مهرجان القراءة للجميع / مكتبة الأسرة ٢٠٠٢
الأعمال الفكرية

فلسفة العلم

د. صلاح قنصوة



فلسفة العلم

فلسفة العلم

د. صلاح قنصوه



مهرجان القراءة للجميع ٢٠٠٢
مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك
سلسلة الأعمال الفكرية

فلسفة العلم

د. صلاح قنصوه

الغلاف
والإشراف الفنى:
الفنان : محمود الهندى
الفنان : صبرى عبدالواحد
المشرف العام :
د. سمير سرحان

الجهات المشاركة :
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التربية والتعليم
وزارة الإدارة المحلية
وزارة الشباب
التنفيذ : هيئة الكتاب

علي سبيل التقديم :

نعم استطاعت مكتبة الأسرة باصدراتها عبر الأعوام الماضية أن تسد فراغا كان رهيبًا فى المكتبة العربية وأن تزيد رقعة القراءة والقراء بل حظيت بالتفاف وتلهف جماهيرى على إصدارتها غير مسبوق على مستوى النشر فى العالم العربى أجمع بل أعادت إلى الشارع الثقافى أسماء رواد فى مجالات الإبداع والمعرفة كادت أن تنسى وأطلعت شباب مصر على إبداعات عصر التنوير وما تلاه من روائع الإبداع والفكر والمعرفة الإنسانية المصرية والعربية على وجه الخصوص ها هى تواصل إصداراتها للعام التاسع على التوالى فى مختلف فروع المعرفة الإنسانية بالنشر الموسوعى بعد أن حققت فى العامين الماضيين إقبالاً جماهيرياً رائعًا على الموسوعات التى أصدرتها. وتواصل إصدارها هذا العام إلى جانب الإصدارات الإبداعية والفكرية والدينية وغيرها من السلاسل المعروفة وحتى إبداعات شباب الأقاليم وجدت لها مكاناً هذا العام فى «**مكتبة الأسرة**» .. سوف يذكر شباب هذا الجيل هذا الفضل لصاحبته وراعيته السيدة العظيمة/ **سوزان مبارك**..

د. سمير سرحان

المحتويات

الفصل الرابع : المنهج العلمى

الفصل الخامس : اغتراب العلم

مقدمة

تكاد "فلسفة العلم" أن تكون مرادفا للتحليل المنطقى لقضايا العلم أو لغته عند الكثير من الباحثين والقراء على السواء.

وقد ينصرف الذهن فى أغلب الأحيان الى دلالة أخرى لهذا الفرع الفلسفى، بحيث تجعل منه بحثا فى المناهج الاستقرائية أو منطق الاستقراء.

غير أن الدلالتين السابقتين تحتوى فلسفة العلم بأسرها داخل المنطق وكأنها مبحث أوفرع مستحدث من فروع المنطق لا يطلب من الباحث فيه سوى إتقانه لاستخدام جهازه المنطقى، تقليدياً كان أو رمزيا.

ولا ريب أن هذا التصور لفلسفة العلم أمر مشروع، ولكنه ليس التصور الوحيد الذى ينبغى أن يكون لفلسفة العلم. كما أنه ليس أمرا يمكن اسقاطه واهماله من فلسفة العلم.

فالأمر ببساطة، اذا ما وضعنا عبارة أو مصطلح "فلسفة العلم" فى تقديرنا لا يعدو أن يكون تفلسفا حول العلم. ومن ثم، فبقدر تعدد وجهات النظر الفلسفية العامة يمكن تعدد فلسفات العلم.

فليس هناك قائمة أو لائحة بالموضوعات التى ينبغى أن تدرج تحت عنوان 'فلسفة العلم'، بحيث يكون الخروج عليها، انحرافا عن الموضوع أوجهلا به. فقد يصدق هذا بالنسبة للعلم نفسه، ولكن ليس بالنسبة لفلسفته.

فللمشتغل بفلسفة العلم أن يتناول ميتافيزيقا العلم، أو ينصرف الى علاج أسسه المعرفية، أو يلح على ابراز جوانبه القيمية، أو يقف جهده على تحليل لغته. ولا بد أن يكون هذا التناول أو ذاك منطلقا من منحى فلسفى معين يضع فيلسوف العلم داخل مذهب بعينه.

فللاشتغال بفلسفة العلم شرطان، الأول هو أن يكون المشتغل بها واعياً بالتزامه بمنظور فلسفي يختاره ويؤثره على غيره ومتسقا في بحثه مع مذهبه أو وجهة نظره، فلا مكان للحيدة الفلسفية ازاء ما يطرح من قضايا أو مواقف.

والشرط الثاني هو أن يكون المشتغل بفلسفة العلم مدركا بأن العلم هو موضوع بحثه الفلسفي، ومادته الخام التي يصوغها ويشكلها فلسفيا، وبعبارة أخرى أن يكون ملما بما يتحدث عنه، وهو العلم، أي يكون متابعا وقارئا متفهما لما يدور في العلم، وعارفا بأهم نظرياته ومفهوماته.

فالفلسفة ضرب من التجريد، ولا بد من التجريد أن يستخلص من شئ عيني وهكذا الحال مع فلسفة العلم، تجريد من العلم الذي يمارس بالفعل، ولا يستقيم الأمر اذا كانت تجريداً في تجريد، بل ينبغي أن ينصب التجريد على شئ نلم به، ولنا دراية بجوانبه ومجالاته.

ولا يهم بعدئذ أي الأساليب الفلسفية التي نفضل اصطناعها في تناولنا لمادتنا منطقا كانت أو أنطولوجيا أو ابستمولوجيا أو غيرها مما نعرف من مباحث الفلسفة.

فأما المنطق، فليس وحده فارس فلسفة العلم، ولكنه أيضا لايهمل أو يغفل فالمنطق يسري في كل شئون حياتنا، وصلته بهذه الشئون لا يقل أهمية عن صلته بفلسفة العلم أو مناهج البحث.

وقد اختط الكتاب طريقا خاصة لفلسفة العلم تجعل من العلم فاعلية انسانية ومؤسسة ثقافية أو اجتماعية لها نوعيتها الخاصة من حيث الهدف والأسلوب، وتتميز بالمنهج الذي يدور معظم الكتاب حول تجلية كافة جوانبه.

ومهما يكن من تعدد التفاصيل والمصطلحات التي تشغل مساحة الكتاب، الا أن خطا محوريا واحدا يجمعها ويضمها الى اتجاه فلسفي محدد هو المذهب الانساني الذي ينتمي اليه المؤلف، ويسعى الى تأييده في كتابات أخرى. ولا أهمية

لهذا الاستطراد الا فى التوكيد بأن فلسفة العلم يمكن أن تعالج بطرق شتى وعلى مذاهب متعددة، شرط أن يكون ما نتحدث عنه، وهو العلم الراهن، هو نفسه دون تشويه أو تحريف، أى بوصفه مادة أو موضوعا يدعونا الى التفلسف حوله، وابراز متضمناته التى تهمنا جميعا على قدم المساواة.

والكتاب فى نهاية الأمر دعوة للتخفف من بعض الأفكار والآراء التى صقلها طول الترديد والتكرار حول العلم. وهو فى الوقت نفسه، محاولة لتخطى الأخدود العميق الذى يفصل بين العلم، وسائر مجالات الثقافة الانسانية.

صلاح قنصوه



الفصل الأول

مدخل الى فلسفة العلم

* الفلسفة

* الفلسفة العلمية

* فلسفة العلم

الفلسفة

لسنا هنا بصدد طرح وجهة نظر فلسفية، بل بالأحرى نعرض لوجهة نظر الى الفلسفة ومن ثم ينبغى علينا أن نفرق بين ما يصنعه الفلاسفه بالفعل، وبين ما يصفون به أعمالهم ويقولونه عن فلسفاتهم. والذى يعنينا هو ما يقدمونه تحت عنوان الفلسفة، وليس تقويمهم له، وذلك لكى نتبين ـ بقدر من الموضوعية ـ غاية الفلسفة وموضوعاتها، ومناهجها التى تنفرد بها بحيث تمنحها العضوية الكاملة والمستقلة فى نطاق الأنشطة العقلية الانسانية.

ولا بد لهذا التناول، بطبيعة الحال. أن يضع فى اعتباره التطورات التاريخية التى لحقت بالنشاط الفلسفى على مدى العصور. فليس من المشروع أن نجتزئ فترة زمنية سابقة، أو نمطا فلسفيا بعينه لنستخلص حكما مطلقا على الفلسفة بأسرها. فهذا هو ما نصنعه عندما نتحدث عن العلم، مثلا، فهو لم يكن تخصصا نقيا فى العصور القديمة عندما كان مختلطا بالكهانة والسحر والتنجيم، فضلا عن الفلسفة. وكذلك الفن الذى كان ممتزجا بالدين وشئون الحياة العملية المباشرة. وكان لابد من متابعة التطورات التى مر بها العلم والفن حتى تحددت مناطق نفوذهما ازاء سائر التخصصات فى العصر الحديث.

وعلى هذا النحو، لن نقصد بالفلسفة "كل" ما صنعه أفلاطون وأرسطو والفارابى وابن سينا، وأنسلم والأكوينى، وديكارت وكانط وغيرهم من الأعمدة المشهورة للفلسفة. وذلك لأن مذاهبهم كانت نسيجا متعدد الخيوط من الدين والأدب والتاريخ والعلم الطبيعى، وهى أمور قد تحددت معالمها اليوم ولا تسمح بالتداخل.

ومن جهة أخرى، لن نسلم بما زعموه لمذاهبهم من بلوغ للمعرفة اليقينية لأننا ندرك اليوم الكثير من أخطائهم الفادحة، الى جانب ما تبدى من سوءاتهم أثناء ما استعر بينهم من جدال وخصومة.

ومن الواضح أن الذى يحملنا على استبعاد بعض الجوانب أو المجالات من المذاهب الفلسفية الذائعة الصيت هو مقارنة تلك الجوانب بما بلغه العلم الآن من نتائج مخالفة . فكأننا نضمر اعتقادا أو اقتناعا بأن العلم هو مقياسنا الذى نحتكم اليه فى مسائل المعرفة ، وبالتالى ننكر أن تكون الفلسفة منافسة له تقدم السلع نفسها تحت علامات تجارية مختلفة.

ومن هنا تنبعث معظم ضروب الريبة فى الفلسفة، لأن المقارنة بين ما يقدمه كل من الفلسفة والعلم من معرفة لن تؤدى الى انصاف الفلسفة فسنجد الفلسفة حينئذ غامضة بسبب لغتها الخاصة، وسنراها غير مجدية لأنها لا تزودنا بحلول أو تفسيرات دقيقة كالتى يقدمها العلم، وسنحكم عليها بأنها عبث لا طائل تحته لأنها تكشف عن خصومة وشقاق دائم بين مختلف الآراء لا يفضى الى غير البلبلة والشك.

ولعل عزوف البعض عن الفلسفة راجع الى الظن بأنها مجرد وعاء قديم لشتات من المعرفة المتنوعة لم يبق تخصص العلوم فيه شيئا. فاذا ما خطر للفلسفة اذن أن تقدم باسمها شيئا من المعرفة، فلن يكون حظها أوفر مما يكسبه العطار فى منافسته للصيدلى، ولن يكون موقفها أفضل من موقف حلاق الصحة من الطبيب!

فالفلسفة اذا ما عددناها علما بين علوم، أو وعاء مستوعبا للعلوم أو حزمة من المعارف القديمة ما لبث أن انفرط عقدها الى مجموعة من العلوم المتخصصة اذا ما عددنا الفلسفة كذلك، فاننا نحكم بالغائها وحجب الاعتراف بها.

غير أن فريقا من المشتغلين بالفلسفة التحليلية، وهم انصار "التجريبية المنطقية " أو" الوضعية المنطقية" يقترحون رأيا آخر. فليس للفلسفة أن تشيد مذاهب وانساقا، وعليها أن تقتصر على التحليل المنطقى لجميع أشكال الفكر الانسانى

تاركة للعلم مهمة تفسير الكون بأسرها على أن تؤسس نظرية المعرفة على تحليل نتائجه فحسب [١].

وتغدو الفلسفة بذلك ناتجا ثانويا للبحث العلمى[٢]، طالما كانت نتيجة لتحليل العلم واستخدام المنطق الرمزى[٣] .

فليس للفلسفة، عند هؤلاء الحق فى التعبير عن مشكلات تختص بها وحدها تبحث عن تفسيرها، أو تجد لها حلولا. فالكلام لكى يكون له معنى لابد أن يقبل التحقق من صدقه. والكلام ذو المعنى إما أن يكون قضايا تحليلية، كقضايا المنطق والرياضيات، وإما أن يكون قضايا تركيبية، كقضايا العلوم التجريبية، أو كما يسمونها: العلوم الوقائعية factual sciences وتضم علوم الطبيعة والانسان.

فأما القضايا التحليلية فيكون التحقق من صدقها بتحليل موضوعها لنتيقن من تكرار محمولها له.

وأما القضايا التركيبية فيتطلب التحقق من صدقها رجوعا الى معطيات الحسن فى الخبرة أو التجربة لنتثبت مما أضافه المحمول الى الموضوع. وبذلك لا يكون لقضايا الفلسفة بمعناها التقليدى، نصيب فى هذه القضايا أو تلك، ومن ثم تكون لغوا باطلا وكلاما بلا معنى.

وعلى هذا الوجه لا يبقى للفلسفة، أن أرادت البقاء، سوى أن تفرغ لتحليل النوعين السابقين من العبارات والقضايا من حيث المبنى والمعنى، ومن جهة اللغة

---

(١) هانس رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة د. فؤاد زكريا، القاهرة : دار الكاتب العربى ص ص ٢٦٤،٢٦٨.

(٢) المرجع نفسه ص ١١١.

(٣) المرجع نفسه ص ١٢.

والمنطق، وليس للفلسفة أن تقول أو تضيف من عندها شيئا، أو تتحدث عن الوجود، أو العالم، أو الانسان، وحسبها مهمة التحليل المنطقى.

اذن فهناك لدى التجريبيين المنطقيين شئ يمكن أن يخص الفلسفة ويحفظ لها مشروعية البقاء. وهذا الشيء رغم ضيقه أو ضآلته اذا ما قورن بالصروح المذهبية السابقة، الا أنه يقر بدور يمكن أن يقوم به الفلاسفة، وهو ما لا يصنعه العلماء بأنفسهم، وما لايصنعه غيرهم بطبيعة الحال.

ولسنا هنا فى معرض الرد على دعاوى الوضعية المنطقية، ولكننا سنحاول أن نتجاوز أرض المعركة التى رسموا حدودها المنطقية لكى نضع أنفسنا على الساحة الفكرية الرحيبة التى ضمت أعمال الفلاسفة، والبواعث والمطالب التى حفزت اليها، واستجابات البشر لها.

وينبغى علينا لكى لا تفقد خطواتنا الطريق على تلك الساحة، وحتى لا تتحول الى قصر للتيه، ينبغى علينا أن نستبعد منذ البداية الزعم بأن الفلسفة يمكن أن تكون بديلا أو منافسا للعلم، كما يجدر بنا اغفال ما يدعيه الفلاسفة من قدرتهم على بلوغ اليقين، واكتشاف الحلول النهائية للمشكلات التى يتناولونها بالدراسة الفلسفية.

فرغم الخصومات والعثرات يمكن أن تحدد معالم تلك الساحة على أساس أن الفلسفة نظرة شاملة تحيط بكل جوانب النشاط الانسانى فكرا وسلوكا. فاذا كان فى وسع العلوم أن تقول شيئا فى كافة موضوعات المعرفة، فانها تقف عند تخصصاتها لا تعدوها، كل عند موضوع معين. ولابد أن نكون فى حاجة الى من يضم شتات هذه الموضوعات جميعا فى وحدة أو فى موضوع واحد، يتخطى به تفصيلات عناصره، ويعقد بينها الصلات ويسد الفجوات. فالعالم (أو الكون)، أو الوجود، أو الحياة بكل جوانبها، والانسان بكل ألوان نشاطه لا يمكن أن يكون موضوعا لعلم من العلوم.

وكذلك البحث فى أصول تلك العلوم من افتراضات سابقة وأسس منهجية يسلم بها الباحث العلمى، وقد لا يصرح بها فى عمله، ليست من شأن العلم. وكذلك الاستباق الى ما يمكن أن تفضى اليه نتائج العلوم فى المستقبل بالنسبة للانسان وعالمه.

وليس من شأن العلوم أن تقيم الحدود أو تزيلها أمام تطلعات الانسان نحو معرفة العالم الذى يحدق به من كل جانب. كما لا تعين، بكل تخصصاتها، ما ينبغى للانسان الفرد أن يتخذه من موقف أو قرار ازاء مشكلاته. ولكن الفلسفة يمكن أن تضطلع بما لا شأن للعلم بأدائه.

والقضية أو العبارة الفلسفية لا يمكن أن يكون موضوعها موضوعا لقضية علمية لأنه أعم منه ولا يتقيد بتخصص معين، فقد يكون الوجود بما هو كذلك، أو الكون بأسره، أو الانسان بكل فاعلياته. على حين قد تستمد القضية أو العبارة الفلسفية محمولها من نتائج العلوم المختلفة، أو من وجهة نظر علمية معينة.

فالفلسفة لا تقنع بالحفر والتعمق وراء الافتراضات الأولية لمجرد تسجيلها وكشفها، بل لتقيم عليها بناء أكثر شموخا من العلم.

فرجل العلم أو الفكر الذى لايعى أعماق أسسه التى يبنى فوقها لا يدرى الى أى ارتفاع يمكن أن يعلو ببنائه، لأنه بقدر عمق الأساس يكون ارتفاع البناء. وكلما ضرب الفليسوف الى أبعد الأعماق، استطاع أن يعلو بصرحه أكثر فأكثر. فهو وحده الذى فى وسعه أن يعرف أو يقدّر الى أين ينبغى أن يتعمق فى الحفر والتحليل، والى أين ينبغى أن يواصل البناء والتشييد. وبذلك يتيسر للفيلسوف أن ينطلق الى أبعد مما فى مقدور رجل العلم فى الاستنتاج وصوغ الأنساق (أى المذاهب)، ما دام قد تعقب الفكر الانسانى الى جذوره فى الماضى واتصل به نباتا ناميا فى الحاضر. فلا بد يرتقب ثماره فى المستقبل ويستبق اليها.

وتمكننا الفلسفة من استشراف الأهداف البعيدة للانسانية، وتحفزنا الى المساهمة فى تحقيقها.

والمواقف المتجددة التى يواجهها الانسان لا يمكن أن تنتظر حتى تفرغ العلوم المختلفة من مسائلها لكى يتقدم لها الانسان بالحل.

وسيظل للفلسفة اذن مهما تتقدم العلوم والمعارف، ومهما تتدخل التكنولوجيا فى كل شئون الانسان، سيظل لها مهمتها الخاصة، وموضوعاتها ومناهجها المستقلة. فهى موقف انسانى من العالم، ومن العصر والمجتمع يستوعب كل جوانب الانسان، وكل مشكلة تصلح أن تكون مادة للفلسفة، ولكن على شريطة أن تدرس فى كليتها، وعلى أساس من نسق متكامل فى ضوء سائر التجارب والمطالب والأهداف الانسانية. وهناك من الفلسفات ما تبرر واقعها، أو تتحسر على ماض ذهبى، أو تثور على هذا وذاك ابتغاء بناء مستقبل جديد.

وهى فى هذه المواقف المتباينة تجعل الناس على وعى بمسئولياتهم الأساسية وآثارها المترتبة عليها.

وبذلك لا يظل التشييد النسقى أو المذهبى للفلسفة مغلقا على نفسه، بل ثمة أفق متحرك أمام الفيلسوف تتحدد المشكلات التى يتناولها وفقا له. فالمشروعية الفلسفية للمشكلات تتجدد وتتغير دوما. ولا تصبح المشكلة الفلسفية كذلك لأنها وردت فى قائمة قد وضعت سلفا وحظيت باتفاق أهل الاختصاص، بل المشكلة "تصير" كذلك لأن طائفة من الأسئلة مازال تتجمع وتتشابك ملحة فى طلب الجواب. وهذه الأسئلة تعبير عن حاجات ومطالب فكرية تحث عليها أو تنتجها أوضاع ثقافية، مادية وروحية، جديدة، منها العلم دون ريب. فعندئذ تندثر مشكلات قديمة عند بزوغ اكتشافات علمية جديدة، ولا يعود التساؤل أو الحل الفلسفيان مع هذه الاكتشافات أمرا مشروعا. كما تطرح مشكلات جديدة لم يكن من المتصور أو المتوقع اثارتها من قبل.

وليس هذا دفاعا عن الفلسفة التأملية، ولكنه تسويغ لمشروعية وجودها الى جانب غيرها من فلسفات تعرض نفسها فى سوق الفكر بوصفها خيارات وبدائل. فالواقع أن معظم الفلسفات، برغم ما تحمله من لهجة تقريرية، الا أنها فى نهاية الأمر تضمر دعوة وايعازا هما اللذان يشكلان قلب المذهب الفلسفى.

فهى كما يقول "رسل" تعلمنا أن نحيا دون يقين، ولكن دون أن يشلنا التردد[1]. ويحدثنا " هوايتهد" عن العلاقة الوثيقة بين الفلسفة والعلم معترفا بأهلية كل منهما. فكل منهما يعاون الآخر. ومهمة الفلسفة أن تعمل فى وفاق مع الأفكار على نحو ما تتضح فى الوقائع العينية للعالم الواقعى. وهى تسعى نحو تلك التعميمات التى تحدد الواقعية الكاملة للوقائع التى بدونها تغوص أية واقعة فى التجريد.

بينما العلم يقوم بالتجريد ويقنع بفهم الواقعة على أساس من بعض جوانبها الجوهرية. والعلم والفلسفة، فى نظره، يتبادلان النقد، ويقدم كل منهما للآخر المادة المثيرة للخيال. ولا بد للمذهب الفلسفى أن يقدم تجلية للواقعة العينية التى تقوم العلوم بالتجريد منها. وكذلك العلوم لا بد أن تعثر على مبادئها فى الوقائع العينية التى يعرضها المذهب الفلسفى. ويعد "هوايتهد" تاريخ الفكر قصة لمدى النجاح أو الاخفاق فى ذلك المشروع المشترك[2] .

وقد لا نوافق تماما على نوع العلاقة بين الفلسفة والعلم الذى يذهب اليه "هوايته، بيد أننا نقر بوجود علاقة ما بينهما وهى بالتالى تفترض وجودهما معا على قدم المساواة فى نطاق الاهتمامات الثقافية للانسان.

ولا يعنى ذلك القول بأن الحقيقة موزعة على المشاع بين مختلف المذاهب الفلسفية، أو أن أحدها على الأقل هو المذهب الصحيح، لأن الحكم على المذاهب

---

(١) B.Russell. History of Western Philosophy, p.11

(٢) A.N. Whitehead, Adventures of Ideas,p.143.

الفلسفية ليس من نسيج الحكم على القضايا العلمية، فقضايا الفلسفة لاتقبل الحسم فى صدقها أو كذبها، بعد ما رأيناه من غايتها وموضوعاتها، فهى تصوغ آراءها فى "افتراضات واسعة"، قد تصدر عن التأمل، أو التحليل، أو الحدس، أو الاستدلال وتتأسس على التجريد والشمول. ولابد لهذا التجريد والشمول لكى يستحق اسمه أن يستخلص من أمور عينية، وتفاصيل منوعة. ولاتقبل الافتراضات الفلسفية أن تخضع للتحقيق المباشر، ولكن قد يتخذ منها فيما بعد "فروض" علمية تقبل التحقق ويكون ذلك على امتداد طويل من الزمان، وعلى رقعة فسيحة من العلوم. واذا ما تم التحقق من هذه " الفروض " المغزولة من الافتراضات الواسعة، انضمت الى العلم، ولكنها لا تستنفد الفلسفة التى أخذت منها، حيث يبقى للفلسفة اطارها الموجه المستوعب.

وعلى الرغم من أن الفلسفة بعيدة عن تحقيق مطلب التحقق المباشر لقضاياها، الا أنها أقرب وألصق بالفعل الانسانى. وهذا هو طابعها " المخاطر" بالنجاح أو الاخفاق . وهى على هذا الوجه تختلف عن العلم، بوصفه بحثا كشفيا وليس تطبيقا تكنولوجيا، فهو رغم انغماسه فى المعطيات المباشرة والتزامه بالتحقيق المباشر من صحة فروضه، الا أنه قد يكون بعيدا جدا عن اتخاذ القرار. فهذا هو طابعه " المترقب" لما تسفر عنه المشاهدات والتجارب.

فلسنا مخيرين بين أمرين، بين أن يكون لنا فلسفة أو لا تكون لنا فلسفة، بل الاختيار الحقيقى هو: هل نصوغ فلسفتنا عن وعى، وعلى اتفاق مع مبدأ معقول أم نصوغها دون وعى وبمحض المصادفة؟

ويمكن، بقدر مع الترخص، أن نعد المذهب [١] الفلسفى نوعا خاصا من أنواع "النسق الاستنباطى" axiomatic الذى يفترض مجموعة من المقدمات أو المبادئ كالتى نجدها فى الرياضيات والمنطق الرمزى. والفرق بين النسق الفلسفى والنسق الرياضى أو المنطقى هو أن الثانى صورى وضرورى لأنه

(١) كلمة المذهب فى اللغات الأجنبية هى بعينها النسق System.

لا يتوجه الى محتوى وقائعى محدد، ويعتمد على اللزوم المنطقى فى الانتقال من المقدمات إلى النتائج. وهو بالتالى يصرح منذ البداية بتعريفاته وبديهياته ومصادراته التى يتأدى منها جميعا الى نظرياته البرهانية theorems (أو مبرهناته).

غير أن المذهب الفلسفى لا يتمتع بهذا الاحكام الصورى أو البرهان الضرورى لأنه يتناول وقائع فعلية يجرى عليها تجريداته. ولكنه فى النهاية يصوغ أفكاره فى افتراضات واسعة ما يلبث أن يستنتج منها مواقف جزئية متعددة.

ولعل أبرز ما يقاوم تصورنا للفلسفة على هذا النحو هو تعدد المذاهب الفلسفية بقدر تعدد الفلاسفة على حين أننا لم نكد نألف تعدد الأنساق الرياضية الا منذ زمن قريب عندما ظهرت هندسات لا اقليدية لا تبدأ بافتراض اقليدس للسطح المستوى. ويضاف الى ذلك أن أصحاب المذاهب الفلسفية أنفسهم ينكرون على فلسفتهم أن توصف بأنها مجموعة من الافتراضات الواسعة، ويعتقدون أنهم يقررون الواقع ويعبرون عن الحقيقة فى صفاء وجلاء.

ولكن تصورهم لأنفسهم ووصفهم لآرائهم ينبغى ألا يؤثر فى حكمنا على الفلسفة. وليس فى هذا ما يثير الاستهجان، فقد كان اقليدس ومن قبله فيثاغورس ومن بعدهما كل علماء الرياضيات والفيزياء، ومعهم الفلاسفة بما فيهم كانط يعتقدون جميعا وحتى وقت قريب، بأن الرياضيات وخاصة الهندسة تصف وقائع الطبيعة، أو على الأقل تعبر عن البنية الأساسية للعقل، ومبدأ المعقولية فى العالم.

ومما يؤيد اقتراحنا أن المناقشات الفلسفية فى معظم الأحيان تتخذ مسلك التحليل المنطقى الذى يعمد الى كشف التناقض وعدم الاتساق فى المذاهب الفلسفية. ويشى هذا بافتراض مضمر بأن المذهب الفلسفى ينبغى أن يعامل كنسق استنباطى وكثيرا ما يستخدم فى هذا الصدد نوع من "برهان الخلف" فى اتجاه راجع لبيان بطلان المقدمات.

وعلى أية حال، فان الدفع بأن الأنساق الاستنباطية فى الرياضيات لا شأن لها بالواقع الفيزيائى والانسانى، بينما المذاهب الفلسفية تهيب دائما بالواقع، فان هذا الدفع يكذبه الاستخدام التطبيقى للرياضيات فى كافة العلوم. بل اننا نجد عالما عظيما، "كآينشتين" يتوقف تماما عن عرض مشروع نظريته فى" المجال الموحد" انتظارا لتطوير رياضيات ملائمة لصياغة هذه النظرية الفيزيائية[1] .

واذا كان من المستحيل ظهور " النظرية النسبية" دون أن تسبقها الهندسات اللاقليدية، فهذا يدل على أن فى وسع علماء الفيزياء والفلك وغيرهم اختيار ما يلائمهم من بين الانساق الرياضية المتاحة.

كذلك الأنساق الاستنباطية الفلسفية، أى المذاهب، فى وسع الناس جميعا أن ينتقوا من بينها، ويعدلوا، ويوفقوا بحسب ما يلائمهم، عند اختيار موقف، أو اتخاذ قرار.

(١) جون كيمينى، الفيلسوف والعلم، ترجمة د.أمين الشريف، ص ص ٢٥٠-٢٥١.

الفلسفة العلمية

تحدثنا من قبل عن الفلسفة، وافترضنا أن تكون نظرة واسعة تعتمد على تجريد نسقى يضم شذرات المعارف الى محور جوهرى، ويسد الثغرات بين تلك المعارف المتناثرة، ويحاول أن يجيب على تساؤلات ما تزال تثير حيرة الانسان باجابات هى أقرب الى طبيعة الافتراضات النظرية التى لا تتطلب تحققا واثباتا مباشرا بأساليب العلم الراهنة. ومهما ينفصل عن حضانتها من فروض جزئية لتنضم الى العلم، فان الفلسفة تواصل وظائفها فى اثارة الفكر، وطرح المشكلات والارهاص بالحلول. فموضوعاتها فى اتساعها ليست مما يعنى العلوم بتخصصاتها وفروعها. كما يبقى لها دورها الخاص عندما تؤلف بين ما حققته العلوم وتدمجه فى اطار معيارى موحد ونظرة كلية يتخذان هيئة النسق الاستنباطى.

أما ما يسمى " بالفلسفة العلمية" فليس فرعا أو مبحثا من فروع الفلسفة ومباحثها، كما أنها ليست عنوانا لمذهب فلسفى معين. بل هى وصف عام تولع باطلاقه بعض الفلسفات على مذاهبها فى عصرنا الحديث الذى أصبح فيه العلم فارس الحلبة.

ويسوغ هذه التسمية عند أصحابها تأثرهم بنجاح نظرية رائجة من نظريات العلم، أو محاولتهم احتذاء مناهج العلم. فهكذا يجرى المذهب الفلسفى عند أصحاب هذا الاتجاه وقد بدا كما لو كان عرضا فلسفيا لبعض النتائج العلمية السائدة، أو محاكاة من بعض الوجوه لما يصطنعه العلماء من مناهج وأساليب.

ولم يكن من الممكن أن تصل هذه التسمية الا فى العصر الراهن بعد أن تحددت تماما قسمات العلم، وانفرد بمجاله ومنهجه. ولذلك علينا أن نميز فى تاريخ الفلسفة بين مرحلتين تقسمهما نشأة العلم بمعناه الحديث، وذلك قبل أن نمضى الى نقد مفهوم "الفلسفة العلمية".

وبعبارة أخرى، فى وسعنا القول بأن المرحلة الأولى التى استمرت حتى بلغت قمتها عند "فلاسفة الطبيعة" وكانط، كانت نوعا من الفلسفة العلمية، ولكنها كانت تمثل اتجاها " لا واعيا" للعلاقة بين الفلسفة والعلم، فلم يكن ثمة فرق بين الفلسفة والعلم حينذاك، ولكن عند المستوى أو المرحلة الثانية، نجد اتجاها "واعيا" صريحا.

ففى المرحلة السابقة اختلطت الفلسفة بالعلم اختلاطا اتخذ فى الكثير من الاحيان طابعا دراميا. فالكون ينحل الى رطوبة أو هواء أو نار، وثمة عقول للأفلاك، والحب والكراهية مصدر الجذب والطرد، والعالم عدد ونغم، الى آخر فصول قصة الفلسفة القديمة. فاذا ما صعدنا فى الزمن، ألفينا الخلافات "العلمية" وقد اصطبغت بصبغة فلسفية بارزة. فهذا "بيكون" الرائد والمبشر بالعلم التجريبى يقول فى عام ١٦٢٢ معترضا على نظام "كوبرنيكس" "أن كل تلك الآراء انما هى تأملات واحد من الناس لم يعبأ بما أدخله من أوهام فى الطبيعة"[١].

كذلك رفض " ليبنتس" Leibniz مبدأ نيوتن للقصور الذاتى وقانونه عن الجاذبية بوصفهما باطلين فلسفيا ولا يقبلهما العقل. وعلى النقيض من ذلك برهن كانط على أن مبدأ القصور الذاتى يمكن أن يستمد من العقل الخالص. بل ذهب الى أن الاقرار بهذا القانون انما هو الافتراض الوحيد الذى بمقتضاه تكون الطبيعة قابلة لأن يدركها العقل الانسانى [٢]. ولقد أقام كانط نسقه الفلسفى على الاقتناع الكامل بكل ما جاء فى كتاب نيوتن "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" مستخرجا لمبررات الفلسفية والمنطقية لما أسماه بالقضايا التركيبية القبلية .ومن المعروف أن نيوتن قد اتخذ من النسق الاقليدى للهندسة أساسا لفلسفة الطبيعة، أو لعلمه، والمعنى واحد فى عصره.

---

(١) P.Frank,"Why Do Scientists and Philosophers so often disagree about the Merits of a New Theory?" in Philosophy of Science. edited by P.Wiener, P.474.

(٢) Ibid., PP.476-70

وتعزى هذه العثرات الفلسفية الواضحة الى أن الحدود بين الفلسفة والعلم لم تكن قد رسمت بعد. وكان من نتيجة ذلك أن الفروض " العلمية" التى لم ترسخ بعد بحيث تندمج فى الادراك الشائع، كانت تقابل غالبا بالاستنكار الفلسفى. فكل فيلسوف أنكر فرضا جديدا، انما يعنى أنه كان ما يزال أسيرا لفروض قديمة رفضها بدورهم فلاسفة سابقون عليه قبل أن تكسب اقتناعا واسعا، وتؤيدها الممارسة.

ولقد كان هذا أمرا مقبولا فى عصور لم يعترف فيها للعلم والعلماء بمكانة خاصة. وكان الادلاء بآراء حول ظواهر الطبيعية نشاطا مشاعا لسائر الناس.

ولكن الحال اليوم يختلف أشد الاختلاف عن الماضى، فالحدود واضحة ومعروفة. وكل من يريد اليوم أن يخلط الفلسفة بالعلم يعرف ما يقول، وعلى بينة مما يصنع. والهدف المشترك بين كل من يستخدم مصطلح " الفلسفة العلمية" عنوانا لمذهبه، رغم الخلافات الحادة بين تلك المذاهب، الهدف هو رفع قيمة المذهب الفلسفى فى سوق الفكر عن طريق استعارة ما رسخ للعلم من سمعة طيبة نأت به عن ميادين الخصام والشقاق التى لا تسفر عن حسم أو اتفاق.

وقبل أن نمضى الى نقد هذا الاتجاه، يتوجب علينا ازجاء الشكر له،والتعبير عن تقديرنا لنواياه الطيبة للاعلاء من شأن الفلسفة، والخروج بها من "أزمتها" التاريخية، وشفاء أمراضها المزمنة.

ولنستعرض فى عجالة بعض تلك المحاولات الفلسفية لنتبين أين يتربص الخطر بالفلسفة والعلم معا على السواء.

فهذا " أوجيست كونت" يعلن انتهاء عصر الميتافيزيقا ومن قبله عصر اللاهوت، مبشرا بالفلسفة الوضعية أى العلمية. وعلى الفلسفة لكى تكون جديرة بهذا الاسم أن تتخلى عن موضوعاتها السابقة، وتقنع بالتأليف بين نتائج العلوم الوضعية وتنظيمها معا، فتصف ما هو كائن بقدر ما تتيحه لها تلك النتائج العلمية.

فهنـا أولا يضحـى بـدور الفلسـفة الخـاص الـذى ينشـأ عـن طبيعتهـا الشـمولية التـى تتجـاوز مجـرد التسـجيل والجـرد لمـا هـو كـائن، وبالتـالى تعجـز عـن المسـاهمة فـى دفـع تطـور العلـم، ومـن ثـم تفقد الفلسـفة أهميتهـا، كمـا ينقطـع عـن العلـم زافد واعد بالكشف والابداع.

أما الفلسفة الوضعية الحديثة أو التجريبية المنطقية فترفض التركيب الفلسفى، وحسـب الفلسـفة، لكـى تكـون فلسـفة علميـة، أن تعمـد الـى التحليـل المنطقـى لكافـة المشـكلات الفلسـفية التقليديـة لتدلـل علـى أنهـا ليسـت مشـكلات بقـدر مـاهى نتيجـة اسـتخدامات غيـر سـليمة لالفـاظ اللغـة. وعلـى الفلسـفة، لكـى تقـوم بعمـل ايجـابى، أن تحلل القضايا والعبارات التى يصوغها العلماء عند تدوينهم لمشاهداتهم التجريبية أو معادلاتهم الرياضية، وليس لها أن تضيف شيئا. وليس عندنـا مـا نضيفـه بدورنـا الى ما أسلفنا بيانه عن الفلسفة فى الصفحات السابقة.

ومـن المدافعيـن المـبرزين عـن " الفلسـفة العلميـة " برتراندرسل، ولكنـه قـد يختلف قليلا أو كثيرا عن أنصار الوضعية التقليديـة وأصحـاب الوضعيـة المنطقيـة. فهو يرفض أن تقوم النتائج العلمية أساسا لما يسمى بالفلسفة العلمية لأن معظم نتائج العلم، كما يقول، أقل يقينا وأشد قابليـة لأن تقلبهـا البحـوث التاليـة، وهـى بذلـك أقل سمات المنهـج العلمـى قيمـة [1].أمـا الفلسـفة العلميـة فـى نظـره فينبغـى أن تصطنـع طرائق العلم، ولكن على النحو الذى يفرق نطاق الفلسفة عن نطاق العلـوم النوعيـة. فقضايا الفلسفة لديه لابد أن تكون عامة، وقبلية، ولكن بغير الدلالة التى درجنا علـى استعمالها فى الفلسفات التقليدية.

فمن جهة العموميـة، لابـد أن تقبـل القضيـة الفلسـفية التطبيـق علـى كـل شـئ يوجد، أو يمكن أن يوجد. ولكن ليس بمعنى أن تتحدث عن كل شامل، كالكون مثـلا فليس ثمة شئ هو الكـون، وبالتـالى ليسـت هنـاك قضيـة فلسـفية يكـون موضـوعهـا "الكون". أى أن الأشياء جميعا لا تشكل "كلا" whole يمكن أن نعده شيئا آخر يتميز

---

(١) B.Russell, Mysticism and Logic, P.102

عن مفرداته بحيث نجعله موضوعا قابلا لأن تحمل عليه المحمولات. وبعبارة أخرى، هناك صفات تنتمى الى شئ منفصل، ولكن ليس هناك صفات تنتمى الى "كل" مكون من تلك الاشياء بصفة جمعية، واذن فان القضايا العامة التى يعنيها رسل هى القضايا التى يمكن التأكد منها بالنسبة لكل شئ فردى، مثل قضايا المنطق. ويسمى رسل تلك المجموعة من القضايا العامة بمذهب " الذرية المنطقية" وأحيانا "التعددية المطلقة"، فهناك كثرة من الأشياء، ولكن ليس هناك "الكل" المكون من تلك الكثرة.

أما القضايا القبلية، فتعنى أنها لاتقبل تأييدها أو تفنيدها بالشواهد التجريبية. ويوجز رسل وصفه للفلسفة العلمية المنشودة بالقول بأنها "علم الممكن" ويطمئننا بأن ذلك لا يعنى فى نهاية الأمر شيئا آخر غير المنطق. فالمنطق ينطوى على قسمين لا يتمايزان بصورة حادة. يتعلق القسم الأول بالعبارات العامة التى تتصل بكل شئ دون الاشارة الى شئ بعينه، أو علاقة، أو محمول. ويتعلق القسم الثانى بالتحليل والتعداد للصور المنطقية، أى لأنواع القضايا التى يمكن أن تحدث، أى بأنماط الوقائع المختلفة، وتصنيف مكونات الوقائع. وعلى هذا الوجه يزودنا المنطق بجرد للممكنات، وكذلك بذخيرة أو مستودع للفروض المستخلصة بالتجريد.

وهنا يكون التحليل جوهر الفلسفة وليس التركيب. وليس المطلوب منها اقامة مذاهب من شذرات من هنا وهناك، بل المقصود هو فهم الصور العامة، وتقسيم المشكلات التقليدية الى عدد من المسائل المنفصلة. ويقول "رسل" إن شعار: "فرق تسد" هو شعار النجاح فى الفلسفة العلمية كما هو كذلك فى أى مكان آخر[1].

ويدعونا "رسل" بصراحته المحببة الى نبذ الأمل فى حل الكثير من مشكلات الفلسفة التقليدية الشديدة الطموح. فبعضها يمكن أن تحله العلوم الجزئية، والبعض الآخر لا يمكن لقدراتنا أن تحله.

---

(1) Ibid., PP.110-113.

فاذا ما بقى للفلسفة مشكلات يمكن الاعتراف بأهليتها، فان المنهج العلمى اذا ما طبق عليها فانه يتيح لها أن تنقسم الى مسائل متميزة تتقدم وتنمو جزئيا،وبصورة تدريجية وغير حاسمة. والفلسفة العلمية ليست فى حاجة الى أكثر من الصبر والتواضع شأنها شأن العلوم الأخرى حتى يتسع الطريق أمامها نحو تقدم صلب ومتواصل [1].

ومع تسليمنا جدلا بأن الفلسفة على هذا النحو قد فقدت أوراق اعتمادها، وأصبحت نشاطا فى أوقات الفراغ يمارسه المناطقة أو هواة التحليل المنطقى، الا أننا نلحظ من وراء هذا كله نوعا من المبادئ أو المقدمات التى تتصدر النسق الاستنباطى الفلسفى، ولكنها مضمرة خفية فى أغلب الأحيان. فبالنسبة لرسل يصرح بدعوى ميتافيزيقية يسلم بها ابتداء وهى التعددية المطلقة، أو الذرية التى يصفها بالمنطقية. وهو يبدأ بها لكى يسوغ لنا امتناع البحث المشروع فى قضايا الفلسفة التقليدية. وكان عليه أن يجعلها نتيجة يستخلصها بالاستدلال لكى تصبح نظرية مبرهنة. ولو صنع رسل ذلك لوجد نفسه عضوا كامل العضوية فى نطاق الفلسفة التقليدية.

وكذلك الوضعية المنطقية تضمر مقدمات لا تعلنها، على حين تشهدنا على أنها لا تحوز شيئا من الممنوعات الفلسفية، وأنها نقية اليد من المشكلات الفلسفية الزائفة.غير أن الأمر ليس على هذا النحو من البساطة.

فهى منذ البداية تسن تشريعا "للمعنى" وهو القابلية للتحقق verifiability كما تقدم تصنيفا مستغرقا للقضايا أو الكلام الذى يحمل معنى، فهو اما يكون تحليليا أو تركيبيا. ثم تحدد وظيفة بعينها للفلسفة، وهى التحليل.

---

(1) Ibid., P.124.

وهى فى هذا كله تتفق مع مذاهب (أو انساق) الفلسفة التقليدية من حيث الشكل لأنها تقدم، بوعى أو لاوعى، نسقا استنباطيا مثل أى مذهب فلسفى اخر.

أما من حيث المحتوى، فالمسألة مفتوحة دوما للحوار ويتوزع المحتوى الفلسفى لمذهبهم، رغم استيائهم من كلمة مذهب جانبان: الأول سلبى وهو انكارهم لمشروعية البحث الفلسفى فى مجالى الميتافيزيقيا والقيم، والثانى ايجابى، وهو التفرغ لعمليات التحليل المنطقى لمنتجات الفكر الانسانى. والذى يهمنا هنا ليس الرد الفلسفى على آرائهم الخاصة على الوجه الذى يدفع القارئ الى الاختيار بين آرائنا وآرائهم. فلهذا مكان آخر. أما الذى يعنينا بالدرجة الأولى فهو تضمن فلسفتهم لنوع من الميتافيزيقا والقيم رغم اعلانهم بنفيها خارج أسوار "الفلسفة العلمية" فعلى حد تعبير "بيرس" : ليست الوضعية بأكثر من نوع خاص من الميتافيريقا مفتوح أمام مالا يمكن التيقن منه من ميتافيزيقا[1]. وذلك لأنها تقوم على تصور خاص للحقيقة والواقع والانسان قد افترضته مقدما دون مبرر أو دليل.

والذى يعنينا فى المحل الثانى هو تصورهم المتحيز للعلاقة بين الفلسفة والعلم. فعلى الفلسفة أن تقف عند أقدام العلم بنتائجه الراهنة لكى تتسقط قضاياه وتتعقبها بالتحليل. بيد أن الفلسفة تتجاوز تلك العلاقة القائمة على التبعية . فاذا كانت متفقة مع العلم فى عمليات التجريد والتعميم، وان كانت تنصب على معرفة علمية سابقة تقيم عليها نظرتها العامة، فهى تختلف عنه فى البحث عن معنى وقيمة تلك المعرفة. فالفلسفة عملية تقويم نقدية لمنجزات العلم تعمل على مستوى أعمق وأبعد يتصل بنظرة كلية ونهج للحياة. ولا يمكن لمثل هذه النظرة وذلك النهج، أن ينتظر حتى تتقدم له العلوم بثمراتها التى نضجت، وفروضها التى تحققت، وهى بلا ريب أمور جوهرية فى صوغ النظرة الفلسفية. الا أنها تبادر الى تنسيق المعرفة المتاحة

---

(١) يرد تفصيل ذلك فى كتاب للمؤلف تحت عنوان "القضايا المعاصرة للفلسفة". وكذلك فى كتاب آخر بعنوان " فلسفة القيم " وهما تحت الطبع.

C.S Peirce, Values in a Universe of Chance, PP.140-1.

والى وضع افتراضات واسعة تسد بها الثغرات التى لم يملأها العلم بعد، لا لتقوم بديلا ومنافسا للعلم، ولكن إرضاء للمطالب الروحية والمادية للانسان الذى سيظل دوما مفتقرا الى اطار عام يضم فيه ما بلغه من تقدم ، ويهيئ له من خلاله أن يشارك فى التقدم. فالفلسفة لا تستطيع أن تنزع عن نفسها الحق فى الحديث عما ينبغى أن يكون، والتطلع اليه لتظل رهينة ما يستطيع العلم التحقق منه . ولكن ثمة تبادل خلاق بين الفلسفة والعلم. فالعلم دون فلسفة تجارب عشوائية متناثرة،والفلسفة بغير علم تجريد عقيم. وسيتضح عبر الفصول التالية بعض الجوانب الفلسفية التى تحايث البحث العلمى.

ولا يقتصر عنوان "الفلسفة العلمية" على التحليليين والوضعيين، بل يضم معهم مذاهب كبرى مثل الفنومنولوجيا والماركسية. ولانها مذاهب كبرى فانها لاتقنع بالدور المتواضع للمذهب الفلسفى ازاء العلم، وترفض منذ البداية منزلة التابع. وربما كان من الأوفق أن يكون العنوان اللائق بكل منهما: "الفلسفة ـ العلم". فهما يعترفان بأنهما نسقان فلسفيان ولكنهما، بدرجة أو بأخرى، بشكل أو بآخر، يحتويان العلم فى جوفهما.

فالفلسفة عند "هوسرل" رائد المذهب الفنومنولوجى، هى علم الماهيات الثابتة التى لا تتخلف فى كل زمان ومكان، والشرط القبلى لصحة سائر العلوم. وشأنها فى نظره شأن الهندسة التى يعدها العلم الماهوى للمكان[1]. ويبدو أنه لم يفطن الى تعدد الهندسات اللاقليدية بقدر تعدد اختلاف تعريفاتها وبديهياتها ومسلماتها، ومن ثم يغلب عليها طابع الابتكار العقلى الذى لا يشترط فيه سوى سلامة الاستنباط وخصوبة الاستنتاج، وليس التطابق مع الواقع.

أما الماركسية فلها شأن آخر، فهى فى الواقع تتضمن جوانب متعددة. ففيها الفلسفة على نحو ما أوضحناها فى القسم السابق، وهو الجانب الذى ينطوى على أعم المبادئ والتصورات وقواعد المنهج الجدلى. وفيها العلم الذى بلغ مستوى معينا

---

(١) E. Husserl,Ideas, P.225.

من التطور فى التحليل الماركسى للنظام الرأسمالى فى القرن التاسع عشر. كما تتضمن الايديولوجية أو الالتزام السياسى والبرامج المتصلة به وخاصة تصوراتها عن النظام الاشتراكى الذى سيتولد فى نظرها عن تفجير الرأسمالية بتناقضتها الداخلية. وتمتزج تلك الجوانب الثلاثة معا فى المذهب الماركسى دون تفرقة أو تميز، ولكن بعد أن يوصف ذلك جميعا بالعلمية. وتصبح الفلسفة، بوصفها وحدة للمعرفة أو علما لأعم القوانين، السند والمحك والشرط معا لصحة المعارف العلمية.

ومهما يكن من أمر، فان التوحد أو المزج بين دورى الفلسفة والعلم لابد أن ينزلق بالمذهب الفلسفى الى التحول الى دوجماطية عنيدة، أو لاهوت عصرى. فتلفق بين وظيفتين متباينتين تلفيقا قد يدفع فى نهاية الامر الى اخفاقهما معا. فما يسمى بالفلسفة العلمية يحتفظ بوظيفة الفلسفة كشئ يمكن أن يستمر ويدوم مادامت اطارا شاملا من الافتراضات والتوجيهات النظرية والمنهجية التى لا تستوجب تحققا مباشرا يكشف فى المدى القصير صحتها أو بطلانها. وفى الوقت نفسه تحاول أن تتدثر برداء العلم. وتتشبث بطابعه التقريبى المتطور الذى يسمح لنظرياته وقوانينه أن تتجاوز بعضها لكى تبلغ صيغا أكثر عمومية وأشد استيعابا لحالات متعددة متجددة. وتفسد الفلسفة العلمية الأمرين معا. فهى بوصفها فلسفة عجزت عن تقديم تجريد وتعميم مشروع لأنها أثقلت من خطوها وضيقت من شمولها بتعلقها بصحة نظرية أو نظريات علمية معينة، أو بارتهانها بقوانين (أو ماهيات) محددة، أو التزامها الصارم بقواعد منهجية كانت صالحة فى عصرها.

ولانها استعارت لنفسها صفة العلم، فرضت عليه أن يتريث فى تطوره بحيث تلائم خطواته قضبانها الحديدية، والا خرج عن الخط المرسوم الذى وضع تصميمه فى مرحلة سابقة. وحسب العلم أن ينصرف الى مجموعة من الاجتهادات والتأويلات التى تدور حول النصوص الأصلية للموتى العظام .

واسقاط المشروعية عن مصطلح "الفلسفة العلمية" لا يعنى فصلا تعسفيا بين الفلسفة والعلم تحملنا عليه اعتبارات مدرسية أو أكاديمية، أو تغرينا به الدعاوى

الرائجة عن التخصص ولكنه دعوة الى تجلية العلاقة بين الفلسفة والعلم حتى لايكون محكنا فى الاختيار بين الفلسفات، أو الحكم لها أو عليها معتمدا فحسب على ايديولوجية مضمرة أو معلنة. وهذا بدوره لا يقلل من أهمية الايديولوجيات فان لها محكاتها الخاصة ومعاييرها. فالفلسفات " العلمية" التى تضع الفلسفة تحت وصاية العلم عند المرحلة التى بلغها من تطوره انما تعنى فى التحليل الأخير رفضا لأن يكون للانسان المفكر موقفه الشامل من العالم والحياة والمجتمع، وكأنها تضمر الدعوة الى تجميد الأمر الواقع، وإغراق المفكر فى تفاصيل الحياة المبعثرة دون أن يكون فى وسعه الفكاك منها ليتطلع اليها، على مبعدة، ممتلكا لحرية الحركة وصدق التعبير، توطئة لاختيار موقف واتخاذ قرار.

أما الفلسفات التى تضع العلم تحت وصاية الفلسفة، فانها تحتكر مستودع الحقيقة، وعلى الناس جميعا، اذا رغبوا عن الانحراف، أن يلتزموا مبادئهم "ومنهجهم".

ولعل" للفلسفة العلمية". أن لم تعامل كمصطلح مستقل، دلالة واسعة مقبولة وذلك عندما تشير الى أية فلسفة تفيد من العلم فى عصرها بحيث لا تظل تأملا منبت الصلة بما يجرى فى واقعها، ولكن على شريطة ألا تعفى نفسها من وظيفة الفلسفة وتتخلى عنها للعلم، ليقوم بدورها بدلا عنها، أو تعكس الوضع، فالأمران سواء.

وموجز القول أن الصلة بين الفلسفة والعلم لا تجيز للفلسفة أن تكون "وصيفة" للعلم أو"وصية" عليه.

فلسفة العلم

لن تواجهنا لحسن الحظ خلافات حادة حول تحديد معنى، أو نطاق فلسفة العلم بين جمهرة المشتغلين بالفلسفة. وربما انصب الخلاف فى معظم الأحيان حول ما ينبغى أن يكون لفلسفة العلم من مساحة داخل المذهب الفلسفى. ويرد ضيق المساحة أو اتساعها الى تصور الفيلسوف للعلاقة بين الفلسفة والعلم فضلا عن تصوره الخاص للطبيعة النوعية للعلم.

وفلسفة العلم فرع أو مبحث من فروع الفلسفة ومباحثها، ولكنها قد تستوعب المذهب الفلسفى بأسره كما هو الحال لدى أصحاب "الفلسفة العلمية" من الوضعيين المنطقيين على نحو ما تبين لنا فى القسم السابق من هذا الفصل.

ولا بد أن تتعدد فلسفات العلم بقدر تعدد المذاهب الفلسفية لأنها ليست سوى وجهة نظر فلسفية الى العلم. والعلم هنا هو المادة الخام أو الموضوع الذى يخضع للبحث الفلسفى. ورغم أن العلم واحد وليس مذاهب شتى، الا أن أسلوب تناوله وليس ممارسته، مختلف متعدد. ففلسفة العلم ليست ممارسة للعلم بل هى حديث فلسفى عن العلم أى أنها لا تقدم معارف علمية، بل " تتفلسف" حول تلك المعارف وحول المناهج التى توصلت اليها.

واذا ما فرغ بعض رجال العلم من بحوثهم، وعمدوا الى الكتابة عن نتائجها وبيان أهميتها ومكانتها فى تاريخ العلم، وأثرها المتوقع فى حياة الانسان، وغير ذلك من موضوعات تتجاوز التقرير المباشر لنتائج البحث وخطواته، اذا ما صنع العلماء ذلك، فانهم يدلفون الى تخصص آخر ليس العلم، بل فلسفة العلم. وهم بصنيعهم ذلك يتنازلون عن حصانتهم العلمية، ويقفون على قدم المساواة مع سائر فلاسفة العلم، بحيث يمكن لنا أن نقبل كلامهم أو نعزف عنه دون أن يتوجب علينا أن نتخذ من آرائهم بينة فلسفية تكافئ فى صحتها معادلاتهم وصيغهم العلمية.

وإذا ما سلمنا للفلسفة أن تتحدث "عن" أى شئ، ولكن بطريقتها الخاصة التى أوضحناها فى القسم الأول، فاننا لابد مسلمون لفلسفة العلم بأن تتحدث عن العلم فى كل جوانبه دون أن تقصرها على مجال دون آخر. ومن ثم فلفلسفة العلم أن تتناول أنطولوجيته، وابستمولوجيته، وكذلك أكسيولوجيته، فضلا عن ربط ذلك جميعا بمنظور شامل يحدد للعلم مكانته الخاصة بين سائر الفاعليات الانسانية.

ولا يعنى ذلك بطبيعة الحال أن تكون هناك قائمة، أو لائحة بالموضوعات أو المواد التى يجب أن يتناولها فيلسوف العلم، بل الأمر متروك له فى انتقاء ما يراه ملائما فى اشتغاله بفلسفة العلم.

فأما الجانب الانطولوجى فهو الذى يتصل بنظرية الوجود الفلسفية. والذى يعنينا منها بالنسبة للعلم، هو المترتبات الفلسفية على التصورات أو المفهومات العلمية مثل المادة أو الطاقة أو الموجه، وكذلك تركيب الذرة، وطبيعة المجال والحركة. فكل تلك المفهومات قد تبعث لدى بعض الفلاسفة تساؤلا عن الوحدات الاساسية التى يمكن أن ينسج منها الكون. ومهما تكن الاجابة على ذلك التساؤل فانها اجابة لا تندمج فى تكوين العلم نفسه ، بل هى اجابة تنتمى الى فلسفة العلم،أى أن قبولنا لها أو رفضنا اياها لا يعتمد على الاستدلال العلمى بل يقوم على ما ارتضيناه من نسق فلسفى.

وأما الجانب الابستمولوجى فيتعلق بنظرية المعرفة الفلسفية. وهى النظرية التى تتألف من محاور ثلاثة. يحدد الأول امكان المعرفة؛ ترى هل يملك الانسان حقا القدرة على بلوغ الحقيقة عن طريق العلم؟ ويعين المحور الثانى طبيعة العلاقة بين الباحث وموضوعات بحثه، هل هى من انشاء عقله أو هى واقع خارجى مستقل عن ادراكه، وهل يمكن مثلا القول بأن الالكترون موجود؟ ويشغل المحور الثالث بأدوات أو مصادر المعرفة، هل هى العقل، أو الحدس، أو معطيات الحس.

وأما الجانب الاكسيولوجي فهو ما ينضوى تحت نظرية القيم فى الفلسفة. ولا يعنى هذا فى فلسفة العلم ربط العلم بالأخلاق فحسب، بل يتسع لكل أنواع القيم

فضلا عن تصوير العلم كمشروع انسانى يستهدف غايات معينة مستخدمة وسائل محددة لتحقيقها.

وليست هذه الجوانب هى وحدها التى تعنى بها فلسفة العلم، فهناك مجالات أخرى لا تقل عنها أهمية.

فهناك أولا "تاريخ العلم" وهو كما يقول فايجل البحث الذى يتتبع نمو المشكلات العلمية وتطورها، وما قدمه العلم من نظريات أو حلول لتلك المشكلات فى نطاق سياقه الاجتماعى الثقافى الشامل[١].

وهناك " سيكلوجية العلم" التى تبحث فى العمليات النفسية والعقلية التى تتعلق بالكشف العلمى، وما يقترن بها من القدرات الابداعية والخيالية الموجهة لحل المشكلات العلمية [٢]. والى جانب التاريخ وعلم النفس تقوم سوسيولوجية(أو علم اجتماع) العلم، وهى التى تدور حول التفسير الاجتماعى لتطور النظريات العلمية، وتطور تقبل المجتمع لها، بالاشارة الى أسلوب التنظير العلمى، ونمطه الذى يعكس الصبغة السائدة لمرحلة معينة من أوضاع المجتمع الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية[٣].

غير أن "فايجل" ورفاقه من التجريبيين المنطقيين يضعون تفرقة حاسمة وقاطعة بين تلك المجالات السابقة وبين فلسفة العلم. وقد يطلقون على تلك المجالات عنوانا مستحدثا خاصا وهو علم العلم Science of Science.

و" علم العلم" كما يقول "كارناب" تحليل ووصف العلم من وجهات نظر متعددة مثل المنطق، وعلم المناهج، وعلم الاجتماع وتاريخ العلم، ولكنه أى كارناب، يعود فيقرر أن المهمة الرئيسية لعلم العلم هى تحليل لغة العلم، بل إن

---

(١) Feigl, Philosophy, editd by R. Schlatter, p.47.

(٢) Loc. cit.

(٣) Loc. cit..

مهمة الفلسفة بأسرها هى تنمية منطق ومناهج بحث العلم على النحو الذى يحول أكثر مشكلات الفلسفة التقليدية الى مشكلات علم العلم بحيث تكون مهمة الفلسفة تحليلا للغة العلم(١) .

غير أن " مارى برودبك" فى حديثها عن طبيعة فلسفة العلم ووظيفتها، تفصل علم العلم عن فلسفة العلم، لأن علم العلم ينتمى الى علم الاجتماع وعلم النفس، أى أنه نوع من مزاولة البحث العلمى وليس طريقة للتحدث" عن" العلم كما هى الحال فى فلسفة العلم(٢).

ومهما يكن من فروق بين المصطلحات، الا أن هناك اتفاقا حول ما ينبغى أن تقتصر عليه فلسفة العلم عند أنصار الوضعية المنطقية، وهم أعلى فلاسفة العلم صوتا، وأوفرهم انتاجا، وهو ما يغرى البعض بالتوحيد بين فلسفة العلم كفرع من فروع الفلسفة، وبين طريقة المناطقة الوضعيين فى تناول مسائلها، وكأن الأمرين شئ واحد.

وتقتصر فلسفة العلم لديهم على التحليل المنطقى للعلم. ولا بأس أن تنطوى فلسفة العلم على التحليل المنطقى، فهو مجال أساسى وله أهميته البارزة فى إيضاح مفهومات العلم وخطوات منهجه. ولكن ذلك لا يسوغ الاقتصار على ذلك الجانب وحده بحجة أن هناك "علوما" تختص بدراسة العلم من جوانبه الاخرى، كتاريخ العلم أو سيكلوجيته أو سوسيولوجيته.

فتاريخ العلم هو جزء من علم التاريخ، وسيكلوجيته موضوع بحث لعلم النفس، وسوسيولوجيته فرع من فروع علم الاجتماع. وهذا حق، اذا ما اقتصرت الدراسة فى كل منها على بحث وقائع خاضعة للمشاهدة والتجريب، واذا ما استقلت موضوعات كل علم منها عن الأخرى.

---

(١) R.Carnap, art, Science of Science in Dictionary of philosphy, edited by .Runes.

(٢) F.eigl and M. Broadbeck, Readings in Philosophy of Scince,p.3.

ولكن يبقى لفلسفة العلم ما تصنعه بنتائج هذه العلوم، وهى فى ذلك تمارس اختصاصها وتؤدى دورها بوصفها فلسفة. فالفلسفة كما تبين لنا من قبل، ليست علما بين علوم أخرى، وليست منافسة لها، أو مهيمنة عليها. بل هى تفيد من كل المعارف والممارسات فى عصرها لكى تستخلص منها دلالات مشتركة تتجاوز فى تجريدها حدود تلك المعارف والممارسات لتضمها وتسلكها فى خيط واحد يزودنا بنظرة مستوعبة تكون بمثابة الافتراضات الواسعة التى ليس لعلم بعينه أن يلم بالتحقق منها، فضلا عما تتضمنه من اطار معيارى موجه ليس للعلم من سبيل الى التصريح به.

وفلسفة العلم لها أن تفيد من تلك العلوم التى تجعل من العلم موضوعا لبحثها فى جانب دون آخر.

وتؤلف بين نتائج هذه العلوم التى تصلح أن تدمج فى وجهة نظر متسقة تتفق والنسق أو المذهب الفلسفى الذى صدرت عنه.

ولسنا فى موقع من يحكم على هذه المذاهب، لها أو عليها، فى هذا الفصل التمهيدى. بل نحن أقرب الى عمال المساحة الذين يرسمون التخوم، أو أقرب الى الذين يضعون حدود الملعب الذى ستجرى عليه المباريات بين الخصوم. ولكننا فى الفصول التالية لن نجد مفرا من النزول الى أرض المعركة، فالحديث فى الفلسفة لا يمكن أن يكون محايدا، وتاريخ الفلسفة، كما يقولون، فلسفة. ولابد من طرح وجهة نظر، لأن ما يظن أنه عرض مجرد انما ينطوى على أسلوب خاص فى الانتقاء، ويضمر رأيا يحجبه الحياء.

وعلى هذا الوجه فان فلسفة العالم مفتوحة على مختلف النزعات العقلية والعملية. فنجد من يربط العالم بالدين مثل اميل بوترو Boutroux فى كتابه "العلم والدين". وكذلك العالم الشهير جيمس جينز Jeans وخاصة فى كتابه "الكون الغامض"، فضلا عن المحاولات التى يتفاوت حظها من العمق أو السطحية عند الكثير من الكتاب المعاصرين فى مصر والخارج.

ونجد فى الوقت نفسه من يوثق الصلة بين العلم والجمال أو الفن مثل بوانكاريه Poincaré ، وكذلك انيشتين نفسه الذى صرح بأنه أفاد من دسيتوفسكى الروائى الروسى بأكثر مما أفاد من "جاوس" Gauss العالم الرياضى المعروف[1].

أما ربط العلم بالايديولوجية فمسألة معلنة عند الماركسيين وعند من يطلق عليهم اسم " الراديكاليين " واليسار الجديد" فى العالم الأنجلو ساكسونى. وهناك من الفلاسفة من قصر فلسفة العلم على التحليل الأخلاقى لقيم البحث العلمى مثل "البير بابيه" Bayct فى كتابه الذائع الصيت " أخلاق العلم"[*] .

اذن فكل ما سبق، انما ينتسب الى فلسفة العلم ، ولا ينبغى لنا أن نحظر الدخول اليها الا لمن تسلح بأدوات التحليل المنطقى. ولا يشترط لمن أراد أن يتفلسف فى العلم سوى توافر أمرين. الأول: المنحى الفلسفى الذى يتطلب القدرة على التعميم والتجريد والشمول، والثانى: الالمام بتطورات العلم الذى يستلزم من الباحث أن يعرف ما يتحدث عنه من مفهومات ونظريات ومناهج علمية.

ويجدر بنا أن نقدم بين يدى القارئ ملاحظة حول قصة فلسفة العلم فى بلادنا.فما يجذب انتباه القارئ أن البحث والكتابة فى فلسفة العلم قد انحصرا داخل مادة المنطق وكأن فلسفة العلم جزء لا يتجزأ من دراسة المنطق ولا مكان لها خارج دروسه.

فأول تناول لموضوعاتها، دون ذكر لاسمها، كان فى كتاب الدكتور أبو العلا عفيفى: "المنطق التوجيهى" الذى صدر عام ١٩٣٨. وقد وضع مناهج البحث فى مختلف العلوم وكذلك تصنيف العلوم تحت عنوان "المنطق التطبيقى". ثم تلاه الدكتور محمود قاسم سائرا على الدرب نفسه فى كتابه" المنطق الحديث ومناهج البحث" (١٩٤٩) على أساس أن المنطق القديم كان منطقا صوريا بينما الحديث

---

(١) B.Kuznetson, Einstein and Dostyovski" Diogenes, No 53, Spring 1966

(*) سنعرض بمزيد من التفصيل لهذه الآراء فى الفصول التالية.

منطق "مادى" ينصب على الوقائع والتجارب والمشاهدات. ولا أدرى كيف تستقيم تسمية نوع من المنطق بالمنطق "التطبيقى"، وكأن المنطق مجموعة من الوصفات والارشادات وعلينا أن نطبقها. واذا ساغ هذا فان كل ضروب الفكر والسلوك الانسانى، وليس العلم وحده، منطق تطبيقى، لأن الناس يريدون لتصرفاتهم جميعا أن تكون منطقية، وبالتالى ليس من الانصاف أن نفرد لمناهج البحث فى العلم اسم المنطق التطبيقى.

أما القول بمنطق مادى فهو تناقض فى الحدود لأن المنطق، أى منطق، صورى بحكم طبيعته وتعريفه لأنه لا يتعلق بمحتوى معين، أى لايتعلق بأشياء دون أشياء، بل لابد أن يكون ضروريا كليا، وبالتالى فارغا من المحتوى "المادى". وهذا "تارسكى" Tarski وهو من أبرز المناطقة المعاصرين يقول: "انى لأميل الى الشك فى وجود أى " منطق للعلوم التجريبية" فى مقابل المنطق بصفة عامة أو "منطق العلوم الاستنباطية" ... وعلى كل حال فان دراسة منهج البحث فى العلوم التجريبية تشكل ميدانا هاما من ميادين البحث العلمى. ومن الطبيعى أن تكون المعرفة بالمنطق ذات فائدة فى علم مناهج البحث هذا كما هى ذات فائدة بالنسبة لأى مبحث آخر"[١] .

ثم ظهر كتاب "المنطق الوضعى" للدكتور زكى نجيب محمود الذى خصص الجزء الثانى منه لفلسفة العلوم عام ١٩٥١. وكان من الطبيعى أن تندرج فلسفة العلم فى المنطق، وهذا أمر يتسق مع مذهبه "الوضعى المنطقى" الذى يجعل من الفلسفة بأسرها وليس فلسفة العلم فحسب تحليلا منطقيا.

وقد كان ذلك ايذانا بمواصلة ذلك التقليد، وهو أن يقوم أساتذة المنطق من بعده بتدريس فلسفة العلم. ومادام الاستاذ واحدا للمادتين فقد استقر فى الاذهان أنهما طرفان لشئ واحد.

---

(١) ألفر تارسكى، مقدمة للمنطق، ترجمة د. عزمى اسلام، ص ص ٢٩-٣٠.

وقد دعم هذا الاتجاه وفرة المراجع التى ألفها أنصار الوضعية المنطقية الذين أوشكوا على احتكار النشر فىهذا التخصص، وهم الى ذلك يكتبون بالانجليزية التى تعد أيسر اللغات وأقربها الى باحثينا.

ولا ريب أن المنطق أداة مهمة للبحث فى فلسفة العلم، كما هو كذلك فى أية مباحث فلسفية أخرى. ولكنه لا يكفى وحده لمعالجة فلسفة العلم فى غيبة الالمام بعلوم الطبيعة والانسان، والافتقار الى منظور فلسفى شامل.

وتأسيسا على ما تقدم ستكون خطتنا فى دراسة فلسفة العلم أشد بساطة، وأكثر اتساعا فى آن واحد.

وستكون بدايتنا حيث ينبغى أن تكون البداية، وهى عرض الدلالات المتعددة للعلم عند من تصدوا لمحاولة تعريف العلم وتمييزه عن غيره من ضروب الأنشطة العقلية والعملية. وسنسعى الى الخروج بالدلالة المشتركة التى تصلح أن تكون نقطة اتفاق، ومن ثم نقطة انطلاق للبحث فيما يلى من موضوعات.

ثم نتمهل قليلا عند معالجتنا للعلم كنشاط انسانى، ونظام أو مؤسسة ثقافية يتبادل التأثر والتأثير مع غيره من الانظمة والمؤسسات، توطئة لتجلية معالم الخطة الخفية التى يتطور العلم بمقتضاها أو يتدهور، على مر العصور واختلاف المجتمعات. وبعدها نمضى الى التقاط السمات الجوهرية فى مراحل تاريخ العلم. وذلك لأن افتقاد الفهم للطابع التاريخى للعلم يحول العلم الى نبت شيطانى أو كائن علوى هوى الينا من السماء مكتمل الأعضاء والتكوين، لا نعرف له ماضيا، ولا نتنبأ له بمستقبل.

وتناولنا السابق يتيح لنا أن نقف وقفة متأنية عند حاضر العلم لكى نكشف عن مصادرات المنهج العلمى ومبادئه التى يسلم بها دون برهان. ثم نتعقب وظائف المنهج العملى من وصف وتفسير وتنبؤ وتحكم. ونفيض فى بحث أبنيته المنهجية وصياغاته الرئيسية كالوقائع، والمفهومات، والفروض، والقوانين والنظريات.

وندرس أدوات المنهج وتقنياته من مشاهدات وتجريب، غير مغفلين الابانة عن لغة العلم الأثيرة، وهى الرياضيات.

ولابد لكى تكتمل قسمات فلسفة العلم من الحديث فى العلوم الاجتماعية وايضاح مشكلاتها الخاصة، ايذانا بوضعها على طريق الحل، وزحزحتها عن الطريق المسدودة للافتراضات الفلسفية والالتزامات الايديولوجية.

وستكون أدواتنا الفلسفية فى تناولنا للعلم ومنهجه مستصفاة من المنطق والتاريخ، وسائر العلوم الاجتماعية، فضلا عن مباحث الفلسفة التقليدية بحيث تأتلف جميعا فى منظومة شاملة تحاول أن تجعل فلسفة العلم جديرة باسمها.



الفصل الثانى

دلالات العلم المتعددة

* العلم: البحث والتطبيق.
* العلم: المنهج والمحتوى المعرفى.
* العلم، واللاعلم، وغير العلم.

تمهـــيد

يواجـه تعريـف العلـم صعوبـات ومحـاذير كثـيرة لأنـه لـم يتخـذ معنـاه الاصطلاحى، ويصبح مهنة وعملا يحترفه البعض ويتخصص فيه الا منذ زمن قريب. فقد توزعت ممارساته من قبل بين مختلف انـواع النشـاط الانسـانى، العمليـة والعقلية، ولم يتبد فى صورته النقية الحديثة الا منذ ما يقرب من أربعة قرون. غير أن ميلاده الفعلى يرجع الى قبل ذلك بقرون بعيدة.

وينبغى علينا لكى يتسنى لنا أن نحدد تخوم العلم، بمهمته وموضوعاته ومنهجه، أن نقف عند المرحلة الراهنة لتطوره بوصفها تتويجا لمجمل تاريخه. ومن ثم كان النموذج المثالى للعلم الذى اخترناه ميدانا لاستخلاص معظم الأمثلة هو الفيزياء النظرية، لأنها أعلى مراحل تطور العلم من حيث المنهج والنظرية على السواء.

ولا يعنى ذلك الاختيار وقوفا عند مرحلة دون غيرها من مراحل تطور العلم، وتثبيتا لها ليسهل علينا وضع تعريف هين للعلم، بل يعنى وقوفا عند قمة المرتقى التى تسمح برؤية فسيحة تضم السفح والمدارج المتفاوتة التى تصاعد حتى القمة.

ولا شك أن العلم كأحد الأنواع الكبرى لنشاطنا العقلى يشبه الفن والدين والفلسفة التى لا يمكن أن نفهم أحدها دون أن نقدر صلته بتاريخه فى الماضى .

ورغم التغيرات التاريخية التى طرأت على المحتوى المعرفى للعلم ومناهجه ونظرته العامة وأهدافه، فهناك قاسم مشترك فى مراحل تطوره. وحول هذا القاسم المشترك ينشب النزاع بين الباحثين فى نظرتهم الى العلم وتعريفهم له. ولا يمكن بطبيعة الحال أن نعرض مسحا شاملا لتعريفات العلم ،فهذا أمر متعذر لأن كل من تناول بالدراسة أى شأن من شئون العلم قد قدم قبلها تعريفه الخاص للعلم، فضلا عن أن ذلك المسح الشامل جهد قليل الغناء.

العلم: البحث والتطبيق

يتفق الباحثون جميعا على أن العلم بحث نظرى، بمعنى أنه جهد مبذول للمعرفة والفهم الذى يحيط بظواهر الطبيعة، على أن تشمل الطبيعة كلا من الانسان والعالم المحيط به[1]. ولكن الخلاف لا يبرز الا عند من لا يقنعون به كذلك، بل يمدون مجاله الى تطبيقات نتائج بحثه النظرى على كافة ميادين الحياة. فالعلم عند هؤلاء نظر وتطبيق، ولا مسوغ لديهم للتفرقة بين علم أكاديمى وآخر تطبيقى. أو بين بحث أساسى basic ، وبحث عملى، وبذلك ترتفع الحدود بين الاكتشاف والاختراع، وتزال الفوارق بين العلم والتكنولوجيا.

فالعلم، فى نظر هؤلاء، ليس حسبه معرفة ضروب متعددة من الوجود وفهمها، كما يقول "كورجانوف"، بل يضاف الى ذلك خلقه وابداعه لألوان جديدة من الواقع. ولا فرق بين ما يبدعه من مفهومات فيزيائية ورياضية، وبين ابتكاره لعناصر كيماوية ومنتجات صناعية وأنواع بيولوجية بمزاولة أساليبه الفنية techniques واستدلالاته العقلية، واستخدامه الاقتصادى لمعارفه. ولا فرق أيضا بين فائدة العلم الروحية التى تتمثل فى التمكين من قهر الأسرار والمعجزات والخرافات وخفض القلق العقلى، وبين منفعته المادية التى تتبدى فى اتاحة الرخاء والرفاهية والتغلب على الجوع والألم ومقاومة الموت[2] .

ويقول "برنال" إن العلم بوصفه أنبل زهرة للعقل الانسانى وأعظم نبع واعد بالمآثر المادية، له صورتان ، الأولى صورة " مثالية" يبدو فيها العلم معنيا بكشف الحقيقة وتأملها، ومهمته أن يبنى صورة عقلية للعالم تلائم وقائع الخبرة.

والصورة الثانية "واقعية" تسود فيها المنفعة، وتتعين فيها الحقيقة وسيلة للعمل النافع، ولا تختبر صحتها الا بمقتضى ذلك الفعل المثمر[3].

---

(١) Hulle, History and Philosophy of Science, p.4.

(٢) Kourganoff, la recherche Rcientifique, P.40

(٣) Bernal, The social Function of science, P.4

ويؤيد "برونفسكى" تلك النظرة، فالعلم عنده هو تنظيم معرفتنا بالطريقة التى من شأنها أن نتسلط على أكثر ما هو كامن وخفى من الطبيعة. ويصبح بذلك كل ما فى العقل حينئذ عميقا وواقعيا ابتداء من النظرية الحركية للغازات، حتى التليفون والكبارى المعلقة ومعجون الأسنان. فتعريفه للعلم لا يسمح بالحدود الفاصلة بين المعرفة، وبين استخدامها والانتفاع بها[1].

غير أننا لابد أن نفرق بين العلم كنشاط نوعى يقوم به نفر من العلماء، وبين تطبيقاته. وذلك لأن بواعث التطبيق أو التكنولوجيا تقوم من خارج العلم بحيث تتخذ اتجاهات متباينة، وتدفع اليها أهداف متخالفة. والكلمة الحاسمة فى تصميم المعدات التكنولوجية وتوجيه استخدامها لا تصدر عن العلماء فى معظم الأحيان، وليس هناك قول فصل فيما ينبغى أن يكون عليه تطبيق نتائج العلم. على حين أن نتائج العلم نفسها لا يقع حولها خلاف متى تم التحقق منها بالطرائق التى يتفق عليها العلماء سواء اختلفت قومياتهم وأديانهم وولاءاتهم السياسية.

وقد يكون هناك سببان للخلط بين البحث والتطبيق. الأول هو أن الذى يكتشف أو يصوغ القانون العلمى قد يكون هو الذى يصمم مشروع الآلة فى الغالب، مثل حالة "أوبنهايمر" فى الولايات المتحدة. "وزاخاروف" فى الاتحاد السوفيتى، فقد ساهم كل منهما فى صنع القنبلة النووية لأنهما من طليعة علماء الفيزياء فى بلديهما.

ومن هذا يتعجل البعض فيستنتج من كون رجل العلم واحدا فى البحث والتطبيق، أن المهمة واحدة. وقد يكون السبب الثانى أن العلماء كثيرا ما يكونون أول من يفاخر بالتطبيقات النافعة أو التى يرجى منها نفع. وقد ينسقون الى القول بأن غاية العلم المباشرة والنوعية هى أن يسيطر على الطبيعة.

---

(١) Bronowski, Science and Human Values, P.18

ولا شك أن هذه الغاية لا ينفرد بها العلم وحده عن سائر الفاعليات الانسانية، ولا تفيد فى التحديد الدقيق لمهمته. فالسيطرة على الطبيعة، فى حالة الطاقة النووية، قد تكون لحساب دمار الانسان. أو تكون فى صالح رخائه اذا ما استخدمت فى تقطير المياه العذبة أو رى الصحارى وتحويل مجرى الأنهار. غير أن القرار فى هذا أو ذاك لا يستنبط مباشرة من البحث العلمى، الذى لا يملك اتخاذه وصياغته.

ومادام بعض العلماء يستبيحون لأنفسهم الفضل فى النجاح التكنولوجى، فهم معرضون للاتهام وتحمل وزر التطبيقات الآثمة.

ولكن اذا كان السببان السابقان يفسران الخلط بين العلم والتكنولوجيا، فهما لا يبررانه.

أجل، قد يكون الرجل الذى يعرف هو نفسه الذى يعمل، وأن الذى يكتشف هو عينه الذى ينتفع من الاختراع. ولكن الواقع أنه متى تم له أن يركب آلة أو جهازا من أجل غاية تتجاوز البحث، يخرج من مجال العلم ولا يعود يحمل مهما يفعل الا مسئوليته الشخصية. ومهما "يبقى" الرجل هو نفسه، ولا يخرج من معمله، فانه يترك مهمة ويقبل على أخرى. واذا تغير قصده تغيرت أيضا فاعليته. فهو حين يكون رجل علم تكون لديه رغبة واحدة تملك عليه نفسه هى الرغبة فى المعرفة، وحين يكون مجرد انسان، تكون له أهواؤه وعاداته ومصالحه [1].

ولكن هذا الفصل أو التمييز بين العلم والتطبيق، أو بين البحث عن المعرفة واستخدامها، لا يعنى أن العلم أو رجل العلم كائن غريب بعيد عن كل تأثير لبواعث التطبيق، والاستخدام العلمى. بل يعنى أن لكل فاعلية انسانية نوعيتها الخاصة. ومتى تعين لكل فاعلية حدودها، أصبح من السهل اجتلاء أثر هذه فى تلك بدلا من الخلط بينهما خلطا لا يؤدى الى فهم أيتهما تؤثر فى الأخرى، وعلى أى نحو.

---

(١) ألبير بابيه، دفاع عن العلم (أخلاق العلم) ترجمة د. عثمان أمين ص ص ٤٠-١.

وفى هذا الصدد يطالعنا تاريخ العلم بمثل عميق الدلالة. فاذا ما تصفحناه لرأينا ما يشبه الاجماع على أن "جاليليو" هو أول من شرع المنهج العلمى على يديه فى النضج والاكتمال[١]. ولوجدنا أن هذا النضج وذلك الاكتمال لم يعلن عنه الا بالتجربة المشهورة التى ألقى فيها من برج بيزا المائل كرتين تزن احداهما رطلا والأخرى عشرة أرطال. فسقطا فى وقت واحد. بينما كان من المتوقع، وفقا لنظرية أرسطو أن تسقطا فى لحظتين متتابعتين الأثقل أولا ثم الأخف وزنا. وكان هذا أول عمل مهم لجاليليو، وقد قرر على أساسه قانون الأجسام الساقطة القائل بأن كل الأجسام تسقط بالسرعة نفسها فى الفراغ، وتتناسب سرعتها عند نهاية زمن معين من الزمن الذى استغرقته فى سقوطها. وتعبر مسافة تتناسب مع مربع ذلك الزمن[٢].

وهذا هو ما يذهب اليه معظم مؤرخو العلم الذين يرون أن نظرية أرسطو رغم بطلانها ظلت مسيطرة قاهرة لأنها لم تجد من الباحثين من ينهض بتجربة تثبت فسادها.

ولكن أليس من السذاجة الاعتقاد بأن الرأى الأرسطو طاليسى القائل باختلاف معدلات السقوط عند اختلاف كتلة الأجسام الساقطة، يمكن التشبث به على هذا النحو من الصفاقة، بينما كان من الممكن منذ ألفى عام اسقاط كتلتين غير متساويتين؟ يذكرنا "برونفسكى" أن "جان بوريدان" Buridan ثم نيكولاس الأورزمى فى القرن الرابع عشر قد ذهبا الى أن الأجسام غير المتساوية تسقط بسرعة متساوية. وهذا هو ما ذكره أيضا "بيير دوهم" Duhem فى كتابه عن مدرسة أوكام. وقد ذكر كذلك بعض الباحثين حديثا أن هذه الفكرة كان معمولا بها قبل ذلك فى أكسفورد[٣] .

---

(١) Russell, The Scientific Outlook, PP, 23-4.

(٢) Ibid., P.26

(٣) Bronowski, Wesern Intellectal Tradition, P.145.

اذن فلابد أن يتطلب رأى أرسطو فكرا أشد عمقا من ذلك، ليتصدى له، فضلا عن المزيد من اجراء التجارب الحاذقة. وقد كان السبب فى تعذر اجراء مثل تلك التجارب المتعلقة بالميكانيكا هو الافتقار الى جهاز دقيق لقياس الزمن فى أقل وحداته ومسافاته. لذلك سبق تجربة جاليليو الفاصلة عمل آخر هو ايجاد وسيلة تكنولوجية لقياس الفواصل الزمنية الضئيلة. فقد كانت الساعات فى ذلك الزمان ساعات أديرة لا تفيد الا فى تقسيم يوم المصلين الى فترات متساوية. ولكن جاليليو استطاع أن يفيد من استخدام البندول أداة أساسية لقياس الزمن فى تجاربه الميكانيكية الدقيقة. وبهذا وحده استطاع أن يجرى تجربته الحاسمة [١]. فهذه الامكانيات التكنولوجية التى قامت بدورها على نتائج علمية سابقة، تزود العالم بالباعث على العمل والبحث، ولها قيمتها الحافزة على بذل الجهد للاستعانة بها واستخدامها فى أغراض جديدة.

وقد اعترف جاليليو الذى زودنا بعرض ناضج لطبيعة المنهج العلمى، بأنه قد استمد ذلك من تحليله للوقائع التى ألم بها من صانعى السفن والبنائين ورجال المدفعية وغيرهم من أصحاب الفنون العملية. وذكر فى الفقرة الأولى من كتابه المعروف "محادثات عن علمين جديدين" الذى نشره عام ١٦٣٨، أنه قد استمد نظرياته من النشاط الاجتماعى، وخاصة من مشاهدته للعمل فى مصنع الآلات الحربية والبحرية فى مدينة البندقية [٢] .

وليس من اليسير أن نغفل أثر التلسكوب فى تطور الفلك والميكروسكوب فى تقدم البيولوجيا، والمطياف (أو جهاز تحليل الطيف) Spectroscope فى تقدم الفيزياء والكيمياء.

---

(١) Kourganoff, Op. Cit., P. 41

(٢) J.Conant, Science and Common Sense, P.39.

وقد لاحظ هندسون أن الآلة البخارية قبل عام ١٨٥٠ قد أسدت صنيعا للعلم بأكثر مما أسداه العلم لها(١). فقد أدت دراستها، من بين ما أدت اليه، الى دراسة الديناميكا الحرارية، كما أدت دراسة لافوازييه للمصابيح الى كشفه لأهمية ظاهرة الاحتراق، وادراكه لعناصرها الصحيحة(٢).

ومهما يكن من أمر الصلة الوثيقة بين البحث والتطبيق، والاعتماد المتبادل بينهما، فانه لا يحملنا على الخلط بين العلم والتكنولوجيا أو بين الاكتشاف والاختراع، خلطا يشوب صفاء رؤيتنا لكل منهما، ويعجزنا عن فهم قسمات العلم المتميزة التى تشكل موضوع فلسفة العلم.

---

(١) Ibid., PP.146-8.

(٢) كراوذر، صلة العلم بالمجتمع، ترجمة محمود خطاب، جزء أول، ص ٢١٦.

العلم: المنهج، والمحتوى المعرفى

ويختلف الباحثون فيما يفرق العلم عن غيره فهو عند البعض مجموعة منظمة من المعارف تدور حول موضوعات بعينها، وتصل فيما بينها مجالات معينة من الدراسة. بينما هو عند البعض الآخر منهج وأسلوب لا يختلف اصطناعه فى مجال دون آخر. لذلك يتحدد أو يعرف العلم عند الفريق الأول بمادة البحث، على حين يتحدد لدى الفريق الآخر بمنهج البحث.

وبعبارة "جميس كونانت"، هناك تعريفان للعلم، أحدهما استاتيكى، والآخر دينامى.

فأما التعريف الاستاتيكى فهو الذى يضع موضع الصدارة الطائفة الراهنة المتشابكة من المبادئ والقوانين والنظريات وكذلك المجموعة الهائلة من المعلومات المنسقة. وكأن العلم بذلك عرض شارح للكون الذى نحيا فيه، أو لبعض جوانبه.

والقائل بصحة هذه النظرة يرسل صيحات الاعجاب لعظمة معرفتنا الراهنة.

بيد أننا لو شاركنا صاحبنا هذا فى اعجابه، وعددنا العلم نسيجا من المعرفة فحسب، فإن عالمنا لابد أن يحتفظ بكل الفوائد والثمار العقلية والعملية للعلم الحديث حتى لو أغلقت المعامل والمختبرات أبوابها من الغد.

الا أن هذا النسيج أو الشبكة المتسعة من المعلومات ليسا كاملين بالطبع، ولكنه بالنسبة للمولعين بدلالة العلم من حيث هو "شروح" قد بلغ الغاية من الرضا والنجاح.

ولكن الى متى يظل الأمر كذلك، فهذا هو السؤال.

كذلك فان النظرة الدينامية، على النقيض من ذلك، تعد العلم نشاطا وجهدا موصولا. ومن ثم فان الحالة الراهنة للمعرفة تقوم أهميتها الجوهرية فى أنها أساس لمزيد من عمليات واجراءات تالية متواصلة.

وعلى أساس هذه النظـرة، فـان العلم سيختفى تماما اذا مـا أغلقت المعـامل أبوابها. لأن النظريات والمبادئ والقوانين المحنطة فى الأصول والمراجـع ستنقلب الى عقائد جامدة. فبإغلاق المعـامل ستتوقف كل عمليـات البحـث ولـن تكـون ثمـة مراجعة أو اعادة اختبار لأية قضية من القضايا. وعلـى هذا الوجه فـان التعريـف الدينامى للعلم هو أنه سلسلة متشابكة الحلقات من المفهومـات والاطـارات النظريـة التى تطورت ونمت نتيجة للملاحظة والتجريب. وهى سلسلة مفضية الى المزيد من الملاحظة والتجريب[1]. وجوهر العلم اذن هـو المجمـوع الكلـى المفترض للنتـائج والكشوف "الكامنة والممكنة"، التى "تنتظـر" البحـث والكشـف علـى يـد العـاملين فـى المعامل ومجالات البحث. وهى كما يقـول "كونـانت" خططهـم، وآمـالهم وتطلعـاتهم أثناء عملية التحقيق والانجاز، اسبوعا اثر أسبوع، وعاما بعد عام[2] .

والواقع أن كافة موضوعات المعرفة خليقة من الوجهة النظرية علـى الأقل، بأن تندرج تحت العلم. غير أنها لا تصلح أن تكون موضوعا للعلم فـى أيـة مرحلـة من مراحل صياغتها الا متى نضجت ولاءمت منهجـه، أى صـارت معدة لانطبـاق المنهج العملى عليها، وتوافرت لهـا شـروطه. علـى الا نفهـم مـن "المنهـج العلمـى" مجموعـة مـن الوصفـات المجربـة، الجـاهزة والمسـتقرة، أو لائحـة بـالقواعد التـى يتوجب الالتزام بها فى كل عصر وعند كل موضوع، "فالمنهج العلمى" متطور نام، وما يدفعنا الى استخدام تسمية واحدة تضـم مختلـف تطوراتـه وتحوراتـه، انمـا هـو مجموعة من السمات والشروط العامة التى ينبغـى أن تصـدق علـى إجراءاتـه التـى تتضمن القدرة على الملاءمة والتوسع. وسنفصل الحديث عن هذه السمات والشروط فيما يلى من فصول.

---

(١) J. Conant, Science and Common Sense, PP.24-5.

(٢) Ibid., P.15.

العلم، واللاعلم، وغير العلم

يختلف العلم عما هو لا علمى Unscientific أو مضاد للعلمى مثل السحر، والأسطورة والفراسة، والطب القديم، والتنجيم، وعلم الصنعة أو الكيمياء القديمة التى اختلطت بما يسميه العرب بالسيمياء أو علم أسرار الحروف.

وتتفق تلك المجالات مع العلم فى أهدافه لأنها كانت تنشد فهم الطبيعة ومعرفتها، توطئة للتحكم فيها. غير أن طريقتها فى اثبات مزاعمها كانت تعارضها البينات والشواهد. ومن ثم، فرغم اتفاقها مع العلم فى الهدف والغاية، الا أنها تختلف معه من حيث المنهج. فقد كانت أدلتها لا يمكن الثقة فيها، أو الفصل فى صحتها أو كذبها لدى غير المشتغلين بها، والمؤمنين بصحتها. أى أنها افتقدت شرطى الثقة والثبات، وهما شرطان أساسيان من شروط المنهج العلمى أو الموضوعية العلمية على السواء.

وكان من نتيجة ذلك أنه كلما تقدم العلم، انسحب ما هو "لا علمى"، لأن العلم يتقدم مواصلا نزع ملكية تلك المجالات. فمتى تقدم العلم تقهقر السحر، وحل الفلك محل التنجيم.

أما ما هو غير العلم non-sceintific، فلا يتفق مع العلم فى هدفه أو منهجه، كالفن، والدين، والفلسفة، والايديولوجية.

وقد تزودنا تلك المجالات والفاعليات الانسانية، بنوع ما من المعرفة، كما أنها تنقل المعرفة، وتستخدمها بطبيعة الحال ولكن على النحو الذى تختلف فيه مع هدف العلم ومنهجه على السواء. وقد قدمنا فى الفصل السابق مثالا من الفلسفة لإيضاح هذه التفرقة.

ومهما يتقدم العلم، فلن تجور حدوده على مناطق نفوذ تلك الأنشطة والمجالات. ومن هنا تختلف صلة العلم بها عن صلته بما هو لا علمي أو مضاد للعلم[1].

وثمة نوع آخر من النشاط العقلي هو الذي نطلق عليه الحس المشترك أو الإدراك الشائع Common sense، وهو طريقة التفكير التي يألفها الناس بعيدا عن تخصصاتهم الدقيقة، وتجري سهلة هينة في تناولهم لأمور معاشهم. وقد تسمى أحيانا بأسلوب تفكير رجل الشارع. والواقع أن "الإدراك الشائع" أو"الحس المشترك" ليس كيانا متجانسا محددا، بل تتفاوت مقدماته ومفاهيمه وأساليبه في الاستدلال لدى الأفراد. وليس هناك "رجل شارع" مثالي بقدر ما هو تجريد مفيد يستمد أوصافه من هنا وهناك. وبالتالي يمكن القول بأن "الإدراك الشائع" خليط من العلم واللاعلم وغير العلم. ولا يستمر الإدراك الشائع على حاله في كل عصر وفي كل مجتمع. فوفقا لما يسود المجتمع أو العصر من دين وفلسفة وذوق فني معين، والتزامات ايديولوجية، الى جانب ما رسخ من مفهومات علمية أثناء المراحل الأولية من التعليم التي يلم بها معظم الناس، فوفقا لما استقر وساد لفترة طويلة من تلك الجوانب جميعا، يتشكل الإطار العام للحس المشترك.ومعنى هذا أنه يتغير ويتطور، ولكن على امتداد طويل من الزمان. بل إن أعضاء المجتمع في عصر معين لا يشتركون بأسرهم في ذلك الإطار العام. وتختلف مسافة أو بعد الأفراد عن هذا الإطار المشترك بمقدار اقترابهم من تخصص بعينه، أو مجال معين هو الذي يفرض على تفكيرهم طابعا خاصا.

ورغم هذا فبوسعنا أن نؤكد على بعض المعالم البارزة والأكثر شيوعا لدى ما يسمى بالحس المشترك وهو ما يعني في نهاية الأمر المنحى approach الذي يتخذه من هو غير رجل العلم في مواجهته لمشكلات الحياة اليومية. على أن يكون

---

(١) C.F.Feigl, "Philosophy of Science",in Philosophy. edited by Schlatter, PP.477-484

تعريفنا لرجل العلم هو الشخص الذى يستخدم المنهج العلمي، ومن ثم فإن نفس هـذا الشخص يمكن ألا يكون رجل علم فى حياته اليومية اذا ما فرغ من بحثـه العلمـى، فحينئذ ينضم الى زمرة غير العلماء الذين يركنـون فـى دعـة واستسـلام الـى الحس المشترك أو الإدراك الشائع.

وفى الإدراك الشائع يواجه الانسان تنوعا واسـعا مـن المشكلات ولكـن دون أن يبـذل جهـدا ايجابيـا فـى تحديدهـا وصياغتهـا. فهـو لا يعـبر عنهـا كسـؤال يمكـن الاجابة عليه، أو باصطناع فرض يمكن التحقق منه عمليا. وقد يعدد ذلك العجز عن صياغة المشكلة الى نوع من الجهل أو إيثار الراحة والعافية. ومن ثم يؤدى به ذلـك الـى فشـل صياغـة اجابـة أو حـل للمشـكلة. وعـادة مـا يبحـث عـن وقـائع لا تتعلـق بالمشكلة، ولا يواصل بحثه مدة كافية ويقنع سريعا باطلاق تعميمات لم تتضـح بعـد، قبل أن يجمع لها الوقائع التى تكفى لتسـويغ تلـك التعميمـات. ويتدخـل التحـيز الـذى يؤثر فى انتقائه للوقائع مما يؤدى بدوره الى أساس غير سليم لما يقوم به من تعميم. والانسـان لايعـرف تحيزه فـى انتقـاء الوقـائع، والا لمـا أقـدم عليـه. وحينمـا يبلـغ تعميماته، لا يحاول اختبارها بوقائع جديدة، بـل يتشـبث بهـا، امـا لأنـه يشـعر بأنهـا يقينية، أو لأنه يخشى مواجهة ما يترتب على التخلى عنهـا، فهذا أدنـى الـى التمتـع بثمـرات الكسـل العقلـى. وقـد شـكل المسـتخدم للحـس المشـترك، علـى مـر الزمـن، طرقا معتادة من الاستجابة لمواقـف الحيـاة بحيـث يميـل الـى قبـول مـا هـو مـألوف تقليدى مساير للعرف، ويجمد سلوكه محاولا مقاومة أعباء التغير. ويسـلم بقـدر مـن الاحباط والاخفاق فى مواجهة فهمه وتناوله للأمور كشئ لا مفر منه مما مـن شـأنه أن يقف عائقا قويا فى وجه تحويـر السـلوك وتعديلـه، وفـى طريـق اكتشـاف حلـول ملائمة لمشاكله[1] .

ويختلف الإدراك الشائع عن الإدراك العلمـى للعليـة فـى أن الأول يقـف عنـد الربط بين المظاهر المباشرة للأشياء، أى بين بداياتها ونهاياتها بحيـث تصبـح العلـة

(١) CF., Brown and Ghiselli, Scientific Method in Psychology, P.12.

كأنها قوة محدثة خالقة. على حين يقوم الإدراك العلمى على تتبع الحوادث فى الزمان والمكان، وتنظيم ملاحظة العلاقات التى ترتبط بالظواهر محل البحث، ومتابعة العمليات والتغيرات التفصيلية التى تنطوى عليها الظواهر. ولا يفرق الإدراك الشائع بين ما هو عارض وعابر وبين ما هو جوهرى وثابت. وتلعب التوقعات والميول الذاتية والاستهواء دورا مهما فى تحريف الإدراك للواقع بحيث ينتقى الإدراك – دون وعى – ما يبرر الأفكار المسبقة. ومن هنا يكون لمعنى الحقيقة دلالة مختلفة عما لها فى العلم. فالحقيقة تصبح مطلقة وليست نسبية. فالظاهرة تفسر نفسها بنفسها، والعلة قوة ولا مبرر للاهتمام للوسط المحيط بها، ولا مجال اذن للاختبار والتجريب توطئة لتعديل ما نتصور أنه حقيقة فى ضوء الظروف المتعددة التى تتصل بمجال الملاحظة. وهذا يباين تماما طريقة العلم التى تعد الحقيقة أمرا نسبيا ينتسب الى أوضاع الزمان والمكان، ولا دلالة لها الا فى ضوء ما يكتنفها من ظروف أو شروط والتى اذا ما تغيرت، تغيرت معها دلالتها وأهميتها، لأنها لا تملك دلالة لها فى ذاتها.

ولا بد أن يحمل ذلك على أن يسمح التفكير العلمى بقدر من الإبهام أو ازدواج الدلالة tolerence of ambiquity فى المواقف المشكلة، وعدم القطع لفترة ما برأى غير مدعوم، وقبول الفروض على أنها مجرد احتمالات موقوتة. على حين يكون الأمر فى الحس المشترك على نقيض ذلك لأنه لا يتحمل الارجاء أو النسبية بل يتطلع الى البت العاجل والحسم السريع فى الآراء لكى يصل الى الكلمة الأخيرة والجواب النهائى بغض النظر عن الأدلة التى تؤيده، والعمليات العقلية التى أدت اليه [1]. أما الاتجاه العلمى فيقوم على اصطناع المنهج العلمى الذى تتوفر له فسحة الوقت التى تتيح لصاحبها أن يقوم بالبحث المتريث القائم على المقارنات بالوسائل العلمية بين الاحتمالات المختلفة، والاستعداد لتصحيح النتائج ومراجعتها دون إلحاح من وطأة المشكلات اليومية، التى تتطلب حلا سريعا.

---

(١) قارن. د. نجيب اسكندر ، د. رشدى قام، التفكير الخرافى، بحث تجريبى ، ص ص ١٨- ٥٦.

وموجز القول إن الحس المشترك، أو الإدراك الشائع اذا ما قارناه بالمنهج العلمى، فاننا لا نعدو الصواب أو نقع فى المبالغة كثيرا اذا ما تذكرنا أوثان بيكون المشهورة التى حاول تحطيمها بمنهجه الاستقرائى، أو اذا ما راجعنا مجموعة العقبات التى تقف فى سبيل استخدام العقل استخداما سليما عند ديكارت فى منهجه الاستنباطى الرياضى: فكلا من بيكون أو ديكارت كان يسعى الى تأسيس المنهج العلمى على أنقاض ما درج الناس على مزاولة ما نسميه اليوم بالحس المشترك أو الإدراك الشائع.

وعلى أية حال، فان التمييز الحاسم بين العلم والحس المشترك أمر لا يحمل أهمية كبيرة، والمهم هو أن نعرض لأهم السمات التى تميز اصطناع المنهج العلمى، وهى سمات عقلية وقيمية معا.

وسنعرض فيما يلى الى أبسط اجراءاته التى اختزلها "برونفسكى" الى خطوات ثلاث:

فهناك أولا: معطيات الحواس المنفصلة، فنحن نرى رأس الشئ ونرى ذيله، ولكننا لا نحكم هنا على أساس من الصدق أو الكذب، بل يكون الحكم على أساس أما أننا نرى الشئ على هذا النحو، أو لا نراه كذلك. وفى الخطوة الثانية: نضم الرأس والذيل معا. وتزودنا معالجة ذلك بوصفه شيئا واحدا ذا معنى، ويكون ذلك الشئ هو اتساق وتماسك أجزائه فى خبرتنا. ولا يقف العقل الانسانى عند ذلك، فالمرء يمكن أن يتعلم التعرف على الشئ أينما وحيثما يراه، وسيعرف ماذا يمكن أن يصنع به. ولكن ذلك لا يعنى أن المرء قد تعلم أن يفكر فى الشئ عندما لا يكون فى محيط إبصاره، أو يتخيل كيف يستعمله حين يراه، وللعقل الانسانى طريقته فى الاحتفاظ بالشئ داخله. وتلك هى الخطوة الثالثة، أن يكون للشئ رمز أو يصاغ له اسم. ويحتفظ العقل بهذا الرمز أو ذلك الاسم ، ويعمل بمقتضاه حتى اذا ما غاب الشئ عنه. وهنا فى تلك المرحلة يكون لاعتبار الألفاظ من جهة صدقها أو كذبها دلالة ومعنى. وذلك عندما توضع معطيات الحواس معا جنبا الى جنب صانعة شيئا

يكون فى متناول العقل. وحينئذ فقط يصبح لسؤالنا معنى اذا ما تساءلنا عما اذا كان ما نفكر فيه عن الشئ صادقا أو كاذبا، ويمكننا آنئذ أن نستنبط كيف يجب أن يسلك الشئ وأن نرى اذا ما كان يصنع كذلك. فاذا كان الشئ قطعة نقود، فلابد أن يكون محسوسا وقابلا للمس. واذا ماكنا نسلك شعابا فى جبل، ورأينا علامة طريق تشير الى الشرق، فيمكن لنا اختبار صدق اشارتها الى الشرق، فالشئ اذن يختبر بسلوكه. وكل ما يصنعه العقل الانسانى بمعطيات الحواس، وما يفكر فيه، انما هو شئ مبدع مخلوق. وأى فرض يكون صادقا أو كاذبا باختبار سلوكه، فنحن نستبط كيف يجب أن يسلك الشئ، واذا لم يسلك كذلك فلابد أن يكون فرضنا كاذبا. والكاذب هنا ليس معطيات الحواس، بل هو تفسيرنا لها[1] .

فهذه النظرة العلمية تتوجه الى الأشياء متجاوزة اياها الى القوانين والمفهومات التى تصنع العلم. وتلك الخطوات الثلاث التى يطلق بواسطتها اسم على شئ أو يكتشف بها شئ هى بعينها التى تصوغ النظرة العلمية.

ولنتذكر أعمال كبلر Kepler ونيوتن. فهناك نجد الخطوات التى يمكن اعادة تتبعها واقتفاء أثرها. فالخطوة الأولى هى جمع المعطيات، وهى فى هذا الصدد المشاهدات الفلكية. وفى الخطوة الثانية تأتى اللمسة الابداعية التى عن طريقها وجد كبلر نظاما order فى المعطيات عند كشفه للتماثل فيها. وهذا النظام، وهذه الوحدة هى القوانين الثلاثة التى وصف بها كبلر مدار الكواكب. غير أن قوانين كبلر لم يكن لها رغم ذلك تصور محورى رئيسى. ومن ثم جاءت الخطوة الثالثة التى تمثلت فى ضرورة ابداع هذا التصور.وقد اتخذها نيوتن عندما وضع فى مركز علم الفلك فاعلية متفردة للكون، هى مفهوم الجاذبية. ولا يوجد بالطبع مثل هذا الشئ الذى يسمى بالجاذبية، محسوسا ملموسا، فهو لا يرى ولا يسمع، ومع ذلك فهو مفهوم أو تصور واقعى. وتجلى الابداع فى ذلك المفهوم الذى وضع النهاية لفلك وميكانيكا القدماء، وهو مفهوم الكتلة mass فى الأرض أو فى القمر، فى الأجسام

---

(١) Bronowski, op. cit, PP.40-2.

الأرضية أو السماوية. فكان الابداع فى العثور على الوحدة فيما كان يبدو متخالفا، وهو رمز ولا يوجد شئ مثل الكتلة. ولكننا نختبرها فحسب من حيث هى سلوك للأجسام.

وفى فيزياء نيوتن كان للكتلة نوعان، كتلة القصور الذاتى، وكتلة الجاذبية. وقد كان يعرف أن الكتلتين متعادلتان، ولكنه لم يكن يعرف لماذا، حتى وجد "أنيشتين" جوابا على ذلك السؤال فى نظريته للنسبية العامة حيث جعل من وجهى الكتلة شيئا واحدا، واستطاعت نظريته أن تهيئ الوحدة لمفهوم الكتلة[١]. ولكن بعد أن رفض انيشتين مفهوم القوة الجاذبة لدى نيوتن، فتحول الجسم ذى الكتلة من كونه مصدرا لقوى جاذبة الى كونه مركزا لشكل configuration هندسى يوجه الأجسام اليه كما لو كان نوعا من التجويف فى المتصل المكانى ـ الزمانى[٢] .

فهذا السياق المتلاحق هو سمة مميزة للعلم. فهو يبدأ بطائفة من الظواهر ينظمها فى قوانين، وفى مركز القوانين يحد العلم نقطة تتقاطع عندها قوانين متعددة، كأن تكون تلك النقطة رمزا يتيح الوحدة للقوانين نفسها. ويختبر العلم مفهوماته أو تصوراته كما يختبر الأشياء من حيث متضمناتها implications وآثارها. ومعنى هذا أننا عندما نبنى تصوراتنا عن بعض الخبرات، نستدل أو نستنتج السلوك فى الخبرات الأخرى، التى لابد، من الوجهة المنطقية، أن ينشأ عنها. فاذا ما وجدنا ذلك السلوك المتوقع، نمضى فى التمسك بالمفهوم، وان لم نجده كذلك كان علينا أن نرتد لتصحيحه. وعلى هذا تتشابك التجربة والمنطق معا فى المنهج العملى غدوا ورواحا بحيث يتبع الواحد منهما الآخر[٣] .

وذلك لأننا نستنبط منطقيا ما يمكن أن نتوقعه من المفهوم أو التصور العلمى.

---

(١) Ibid., PP.42-4

(٢) Ibid., P.90.

(٣) Ibid,.P.44.

فالعلم يسلك اذن كما يقول أنيشتين طريق فهم واستيعاب الرابطة بين الخبرات الحسية فى شمولها وكليتها. ويتم ذلك باستخدام الحد الأدنى من المفهومات والعلاقات الأولية. فالعلم يتعلق، فى المرتبة الأولى من نسقه، بشمول totality المفهومات الأولية المتصلة مباشرة بالخبرات الحسية والنظريات المتصلة بها. ثم يبتكر نسقا آخر يتلوه فى المرتبة، يحتفظ فيه بالمفهومات والعلاقات الأولية للمرتبة الأولى من حيث هى مفهومات وعلاقات مستمدة من الخبرة، ولكن على أن تكون له وحدته المنطقية بما له من مفهومات من المرتبة الثانية التى لا تتصل مباشرة بتعقيدات الخبرة الحسية. وللسعى الى الوحدة المنطقية يبرز نسق ثالث ما يزال يصقل حتى نصل به الى المرتبة أو النسق الخالى من أية صلة بالخبرة الحسية[1].وتشبه الخطوات أو المراتب ما يسميه "باشلار" Bachelard بالحالات الثلاثه للروح العلمية فأولها هو الحالة "العينية المحسوسة l'etat concret وفيها يعنى العقل بالصور الأولية للظواهر. وثانيها هى الحالة "العينية ـ المجردة" ، حيث يضيف العقل الى التجربة أو الخبرة الفيزيائية التصميم الهندسى des schemas geomtriques وهى حالة تستند الى فلسفة البساطة ويكون العقل واقعا فى التباس مصدره أنه فى الوقت الذى يكون فيه على يقين من تجريده، يكون أيضا على يقين من أن ذلك التجريد ممثل بجلاء بمقتضى حدس حسى. أما الحالة الثالثة فهى الحالة " المجردة وفيها تفسر مادة المعرفة بمعزل عن التجربة أو الخبرة المباشرة وعلى أساس التعارض مع الواقع الأولى الذى يفتقد دائما النقاء، وخلوص الشكل أو الصورة[2].

ويمكن أن يلخص ذلك كله فى أن أسلوب العلم يعتمد على جمع الملاحظات ليتأدى منها، أو يسبقها، بفرض يربط بين تلك الملاحظات، ثم ما يلبث أن يخضع لاختبار صدقه وكذبه بمقتضى ما استخلص منه بالاستنباط من نتائج يمكن أن

---

(١) Einstein, A,. The Method of science, in: The structrre of Scientific Thought, . edited by Madden, P.83.

(٢) Bachelard, la Formation de l'esprit scientifique,P.8.

تترجم الى اجراءات تذعن للملاحظة والقياس والتجريب. على أن يستخدم الفرض فى فحص مزيد من المشاهدات أو فى مراجعة فحص المشاهدات التى تم رصدها من قبل[1] .

ويتبين من هذا أن من أول سمات العلم التراكم la cumulation كما يقول "كورجانوف"، فلا يتيسر كشف علمى الا بكشوف أخرى من أجيال سابقة وفى مجالات أخرى، فاكتشاف مدام كورى لم يكن ممكنا الا بعد اكتشاف بكرل Becquerel للنشاط الاشعاعى لليورانيوم. فلكل كشف بمفرده شجرة أنساب. ولامكان فى العلم للتولد التلقائى[2]. بل إن العلم كما يقول سارتون Sarton هو النمو الوحيد فى الخبرة الانسانية [3].

بيد أن العلم ليس تراكما فحسب، لأنه لو اقتصر على ذلك لتحول تراكمه الى قصور ذاتى لا يؤدى الى مزيد من التقدم. وقد كان ذلك القصور الذاتى التراكمى هو علة عجز علوم العصر الوسطى ووقوفها عند اجترار معارف القدماء. فالسمة الثانية اذن هى ثورية العلم. وقد عدها البعض مثل" دارلنتون" Darlington جوهر العلم، فالكشف العلمى لديه ليس خلق شئ جديد من المعرفة يضاف الى ما تراكم لدينا من معارف قديمة، فهذا يصدق فقط على الكشوف التافهة، ولكنه لا يصدق على الكشوف الأساسية مثل كشوف قوانين الميكانيكا والتركيب الكيماوى والتطور التى اعتمد عليها التقدم العلمى فى نهاية الأمر. فهى كشوف تستتبع دوما تقويض المعرفة القديمة أو انحلالها قبل أن نتمكن من خلق المعرفة الجديدة. وحكم العادة فى نظره هو الذى يعوق طريق الكشف، ويعرقل عمل الباحث النشيط. فالعلم ليس اقتناء لما هو ثابت لا يتغير، والنظريات من حيث هى وجهات نظر جديدة أكبر قيمة من تلك الكشوف التى تزيد مقدار ما لدينا من المخزون العلمى وأعظم

---

(١) Singer, op. cit., art. csience.

(٢) Kourganoff, op. cit, p. 62.

(٣) Sarton, A Guide to History of science, P.11.

المجددين فى نظره "هم الذين أول من يخالجهم الريب فى كشوفهم نفسها، ويعتريهم الخوف منها [١]". فهناك اذن تصحيح متصل لمبادئ الأساس وتقويم لها.

ويتجمع من جانبى العلم التراكمى والثورى سمة أساسية للعلم هى طابعه التقدمى، فهو يسير بخطى متلاحقة الى الامام، فتتراكم معارفه حتى تصل الى الدرجة التى تشرع وقائع جديدة فى اعادة النظر فى المعارف القديمة. وهكذا يرتفع معمار العلم طابقا فوق طابق، ويظل الأمل معقودا فى مواصلة تقدمه طالما لاتتجمد وقائعه عند مرحلة ثابتة لا تعدوها. وهو أيضا جهد جمعى يقوم على التعاون. ولا يمكن لرجل علم بمفرده أن يتولى جميع الخطوات والاجراءات. ولابد أن تتكافل جهود العلماء فى نطاق فريق. وهذا هو ماعبر عنه "نيوتن" فى قوله بأنه لم يستطع أن "يرى أبعد من الآخرين الا لأنه استطاع أن يصعد على أكتاف سابقيه". كما لم تعد نتائج فروع العلم المختلفة منعزلة بعضها عن بعض، بل أصبح كل علم معتمدا على الآخر، يلتقط منه مشكلاته، أو يعثر على حلها.

وينطوى التعاون العلمى الذى يميز جهوده الجمعية على المنافسة والغيرة المهنية. فهناك دائما الرغبة فى السبق الى الكشف واستخلاص النتائج العلمية.

ويضيف "كورجانوف" سمة أخرى للفاعلية العلمية وهى "المخاطرة بالاخفاق" risque d'insucces فهى تكاد تكون رهانا بالربح أو الخسارة aléataire فليس هناك من فى مقدوره أن يتنبأ بأهمية مستقبل نتيجة علمية تم بلوغها اليوم. وليس ثمة يقين على الاطلاق فيما يكشف عنه العالم، فقد يسفر عن أمر نابه أو عن شئ تافه[٢].

أما "باشلار" فيتحدث عن السمات الوجدانية التى تقترن بخطوات الفاعلية العلمية وأسلوبها. فالحالة العينية الأولى يقترن بها ما يسميه "بالنفس الصبيانية"

---

(١) Jiyrgabiffm io cutm,p66

(٢) Ibid. PP.76-7.

l'amepuérile أو الدنيوية mondaine التى يحركها الفضول الساذج. فتقف النفس مذهولة أمام أدنى الظواهر، وهى نفس سلبية.

وتقترن بالحالة الثانية "العينية ـــ المجـردة" النفـس التعليميـة l'ame professionale المزهوة بدوجماطيتها عند أول ما تقوم به من تجريد، معتمدة فحسب علي براهينها الاستنباطية التى حصلت مقدماتها فى صدر شبابها. وتقترن بالحالة الثالثة" المجردة" النفس الواقعة فى هم التجريد والتساؤل lâme en mal d'abstraire et de quincessencier وهـى المشـغولة دومـا بـالضمير العلمـى المعذب، والمندفع الى الاهتمام بالاستقراءات الناقصة التى تؤدى دورها الخطر دون عون تجريبى مستقر، والتى تواجه كل لحظة اعتراضات العقل الذى يضـع مقدرتـه وحقه فى التجريد موضوع الشك. ولكن متى تيقن من أن التجريـد واجـب، وواجـب علمى، فانه يملك عندئذ فكر رجل العلم محررا خالصا له من دون الغير[١].

فاذا عمدنا الى التعبير عن خطوات الفاعلية العلمية وسماتها بلغة الروح العلمية، وهى مجموع ما ينبغى أن يتوفر للفاعلية العلمية من قدرات وسمات قبل أن تشرع فى البحث، لألفينا طائفة واضحة من القيم.

وأولها ما يتصل بغاية العلـم المباشرة، وهـى السـعى الـى الحقيقـة واكتسـاب معرفتها. فالحقيقة قيمة قصوى أسهب الباحثون فى الأكسيولوجيا فـى الحديث عن مكانتها من القيم، وهى التى يستهدفها العلم ورجل العلم ملتزما بمعاييرهـا. غير أن هناك قيما أخرى تكتنفها، وتسلم اليها، وترجح اختيارها وايثارهـا. وهـى قيم تسبق البحث عنها والسعى اليها.

.ولكنها لاتفضلها فى مدرج القيم. فالحقيقة لاتسلم قيادها الا اذا سبقتها دهشـة وفضول. وبواعث الفضول متفاوتة القيمة الى حد كبير، فمنها ما هو شـرير دنـىء، ومنها ما هو سوى نبيل.وهدفها فى النهاية هو القوة والسيطرة، عملية أو عقلية على

---

(١) بول موى، المنطق وفلسفة العلوم، ترجمة د. فؤاد زكريا. ص ص ٦٤-٦٥.

السواء.فقد يعرف المرء لكى يؤثر فى الأشياء، أو يعرف لمجرد العلم. وازدياد المعرفة يعنى بالنسبة للمرء مزيدا من الوجود، وامتدادا له وتوسعا فيه، دون أن يكون على حساب الغير، اذ إن المعرفة يمكن تداولها دون أن يطرأ عليها نقصان، بل قد تتوافر لها كل فرص النمو عن طريق النقد والتعاون المتبادل(١).

وتطلب معرفة الحقيقة ليسرى ضياؤها حيث تكتشف، فتبدد ما يفرخه الظلام من جور وشر، ورهبة من المجهول. وتعنى المعرفة كشف المجهول، والمجهول بلغة القيم هو ما ينبغى أن يلم به فى هذا الوقت أو ذلك. وليس المرء بحاجة الى اعتناق المذهب البراجماتى حتى يقدر قول كانط: "اذا تركنا قيادنا لكل فضول عابر، وأرخينا العنان لرغبتنا فى الدرس حتى لا تقف قدرتنا عنه حدود، فذاك دليل على نهم فى العقل لايتنافى مع البحث العلمى. ولكنها الحكمة هى التى تتميز بها القدرة على أن نختار من بين ما يعرض لنا من مشكلات، المشكلة التى يهم الانسانية حلها(٣٢)".

وقد قرن "هيجل" Hegel والماركسيون بين المعرفة والحرية الانسانية، فالحرية لديهم هى ادراك الضرورة، أى العلم، لأنه متى تمت معرفة قانون الطبيعة استطاع الانسان أن يقهر حتميتها. غير أن تلك القضية ناقصة، لأن الحرية ليست هى مجرد معرفة القانون، فقد أعرفه ولا أستخدمه، ولا بد أن يسبق معرفتى به" القيمة" التى تحثنى على استغلاله، وترشدنى الى أفضل الطرق. فمثل هذه القيمة هى التى تدفع الى نشدان الحق ومعرفته. فقد تكون هى الحافز الى غزو الكون الصامت المنذر بالخطر، وفرض لغتناعليه ـ ليتحدث عن نفسه الينا، ويسلم زمامه لنا، ويذعن لمطالبنا، فننشئ فى قلبه عالما انسانيا. وعندئذ تجد الرغبة فى الفتح المطوية فينا، والتى دفعت الكثير من الأفراد والشعوب الى كثير من أعمال العنف والجور، تجد فى العلم الوسيلة لاشباعها واعلائها. فالفكر العلمى حين يقيم النظام فى العلم، يسيطر عليه، ويتناول الواقع الذى كان يبدو باتساع مداه، واختلاف ألوانه شيئا

(١) مقتبسة فى : كارل بوبر: عقم المذهب التاريخى: ترجمة د. عبد الحميد صبره ص ٧٦.

يستعصى على التحليل، فيطبعه بطابعه، ويبسط عليه سلطانه، فتأتى الوقائع راضخة، منضوية تحت لواء الافتراض العلمى الذى كان يبدو هزيلا، فأصبح له الحكم والغلبة. فالباحث العلمى يقف بازاء الواقعة التى تتهرب، والعلاقة التى تتحجب، لينبثق الافتراض فى ذهنه، يكون أول الأمر مزعزعا ثم يتضخم الواقع، لتؤيده تجربة وتعارضه أخرى، وتسنده مشاهدة وتصدمه غيرها، فاذا الوقائع قد استضاءت، فجرت على أوضح ترتيب. فما عسى أن يكون الزهو الذى يخالج القائد الذى تصفق له الجماهير بالقياس الى هذا الانتصار الذى يكون للفكر على الكون[١]؟ فهذا "نابوليون" نفسه يعترف "بأن الغزوات التى لاتخلف فى نفوسنا أسفا انما هى الغزوات التى نشنها على الجهل" ، فهى غزوات يمكن أن تستمر وتتتابع وترتقى الى غير نهاية مادام الانسان راغبا فى أن تستمر[٢]. ويصحب ذلك الانتصار بهجة البحث، وكما يقول "كلودبرنار" "من لم يعرف عناء البحث عن المجهول، يجهل سعادة الاكتشاف[٣] ". وهى ذك الشعور بالابداع الذى يقترن بسيطرة الفكر الانسانى على المادة. ولاريب أن تلك البهجة التى يخبرها وينشدها من يكشف أشياء جديدة فى مختلف فروع العلم. هى بهجة عظمى. فكشف النقاب عن عمليات، أو خواص، أو ضروب من الوجود قائمة فى العالم الطبيعى، غير متوقعة، أو حتى متوقعة، ولكنها كانت تنزلق من قبضة المعرفة، وتراوغ معالجتها، انماهو أمر يمنح صاحبه احساسا بقيمته وأهميته فى العالم. وهو احساس من شأنه أن يعزز مكانته. ويمكنه من احتمال الخصومة، بل وحتى الاضطهاد ويثبت جنانه[٤].

ويتخذ البحث عن الحقيقة على طريق المعرفة العلمية صورة البحث عن الأمان، فالعلم هو الذى يمكن أن يبث فى النفس الطمأنينة وراحة البال بدلا من أن

---

(١) بايبه، المرجع المذكور، ص ص ١١٥ - ١١٧.

(٢) سارتون، تاريخ العلم والانسية الجديدة، ترجمة اسماعيل مظهر ص ١٩٨.

(٣) Cité dans les Extraits en: Bernard, C., op cit., P.113.

(٤) Lankester,R., Science From An Easy chair, P.1.

يوجس البشر خيفة من الطبيعة التى تصبح كوارثها بدون العلم عقابا تصبه قوى الانتقام على البشر الواجفين.

وعلى هذا النحو السابق حاولنا أن نشير الى بعض القيم التى تكتنف غاية العلم. وتسبق الاشتغال به. أما ما يتصل بأسلوبه من قيم، فقد أسهب الكثير من الباحثين فى دراستها من جوانب مختلفة. فهناك "باشلار" الذى يتحدث عما ينبغى على رجل العلم أن يبدأ به فى تحرير عقله العلمى مما يسميه بالعقبات الايستمولوجية التى تعد فى نظره قيما باطلة fausses valeurs والعقبات التى ينبغى أن يقهرها العلم خمس. أولا عقبة التجربة، أو بعبارة أدق، الملاحظة الأولية، ففيها نقف مبهورين مأخوذين. غير أن علينا أن نتفهمها، فنبدأ بحثنا محددين تلك العقبة، مبينين أنه لا يوجد اتصاف واستمرار، بل انفصال وانشقاق بين الملاحظة والتجريب. وبعد الوقوع تحت اغراء الملاحظة المنفردة ذات الالوان الزاهية، نجد الخطر ماثلا فى العقبة الثانية، وهى محاولة التعميم على أساس من الجانب أو الوجه الذى يظهر أولا، فينبغى اذن أن ينأى الفكر عن النزعة التجريبية المباشرة l'émpiricisme immédiat ثم هناك العقبة الثالثة التى تكمن فى خطر العقبة اللفظية verbal أى التفسير الزائف الذى يكتسب بمعونة كلمة شارحة أو تعريف سابق. وأما العقبة الرابعة فتتبع الثالثة وهى عقبة الفلسفة السهلة الهينة التى تعتمد على تفسير الخصائص عن طريق الجوهر le substance فمذهب الجوهر substantialisme لا يحل الا مشكلات لفظية زائفة. وأما العقبة الخامسة الاخيرة فهى عقبة اضفاء النزعة الإحيائية المشبهة animiste على العلوم الفيزيائية[1].

وتؤدى العقبات السابقة الى القصور الذاتى للعقل العلمى، فما يميز الروح العلمية الحقة هو الاحساس بالمشكلة، فكل معرفة بالنسبة لها اجابة عن سؤال. واذا لم يكن ثمة سؤال فلن تكون المعرفة العلمية ممكنة. ويمكن للعادات الذهنية النافعة فى المدى الطويل - أن تعرقل البحث. ويقول برجسون فى هذا الصدد" إن لدى

---

(1) Bachelar, op. cit., PP. 19-21

عقلنا ميلا لا يقاوم لاعتبار الفكرة الأشد جلاء، تلك التى تكون أكثر استخداما"[١].
ففى الاستعمال تتقوم الافكار دون استحقاق. ويقول "باشلار" إن الغريزة الانشائية، غريزة الروح العلمية، تكف عن العمل عندما تستسلم أمام الغريزة المحافظة conservatif فقد ألف العقل أن يدعم معرفته ويؤكدها أكثرمما يجب أن يعارضها ويناقضها، فهو يؤثر الاجابات على توجيه الأسئلة، وحين تسود الغريزة المحافظة يجهض النمو العقلى. وبعبارة موجزة، يرغب الانسان الذى تحفزه الروح العلمية فى المعرفة، ولكن ذلك ما يلبث أن يكون لمزيد من التساؤل.

وتبدو الفكرة العلمية. فى رأى "باشلار"، كصعوبة قد قهرت وعقبة قد ذللت. ولا بد اذن من قيام "نظرة معيارية" اذا ما أراد المرء أن يحكم على كفاءة فكرة معينة[٢].

وتشبه هذه النظرة المعيارية ما يسميه "بول موى" Mouy "بروح النقد" فكلمة نقد مأخوذة من الكلمة اليونانية (chrinein) وتعنى "الحكم". فروح النقد هى روح الحكم الصائب. فالعالم يتخذ موقف القاضى غير المتحيز الذى يطرح ميوله الشخصية، منتظرا بصبر حتى تعرض عليه الحجج التى ينبغى أن يختار من بينها، وعليه أن يضفى على كل هذه الحجج قيمتها الحقيقية، وأهميتها الفعلية، ويكون تأثيرها معادلا لتلك القيمة. فروح النقد معناها أن يأخذ العالم على عاتقه أن يفحص كل البراهين التى يمكنها أن توجه قراره فى اتجاه معين فحصا دقيقا. ودون تدخل من أهوائه، وأن يعى فى ذهنه تلك البراهين بما لها من قيمة، وأن يؤلف بينها فى النتيجة النهائية دون اغفال واحد منها. ويتطلب ذلك طاقة "أخلاقية" كبيرة ، وقدرة على كبح جماح الذات [٣] . فالعلم يتطلب نزاهة وصبراً فى جمع الملاحظات واجراء التجارب، وشجاعة فى مواجهة ما تنطوى عليه الملاحظة والتجربة من

---

(١) Ibid., P. 15.

(٢) Ibid., P. 17.

(٣) بول موى، المرجع المذكور ، ص ٧٢ .

أخطار، وتضحية وإنكاراً للذات، وقد كان "باستير" Pasteur يدعو رجل العلم إلى القيام بتجاربه "ضد فكرته الخاصة [١] ".

ومعنى هذا أن قوام الروح العلمية صفات خارجة عن مجال العلم. وهى بوجه خاص صفات اخلاقية، وتلك هى النتيجة التى خلص اليها أيضا جوبلو Goblo[٢]. عالم المنطق.

وقد عبر "برونفسكى" عن ذلك فى قوله بأن ما يمسك على العلماء وحدتهم واتفاق هدفهم فى اجراء أسلوبهم العلمى هو قوة الفضيلة وسلطانها، فلابد" أن يتخلق الباحثون العلميون بالفضيلة فى مقابل غيرهم من أصحاب المستويات الشائعة المبتذلة من الحياة العامة. فهم لا يرسلون الدعاوى والمزاعم دون استقصاء واستقراء. وهم لايغشون ولايدلسون. ولا يعمدون الى الاغراء أو الاغواء مهما يكلفهم ذلك من ثمن، ولا يردون أقوالهم الى رأى مبيت مبتسر. ولا يهيبون قط بسلطة أو نفوذ، فهم لا يخشون اعلان جهلهم. ولا تجاوز خصوماتهم حد اللياقة.

ولا يخلطون أدلتهم بالانحياز الى جنس أو نوع أو سن أو سياسية، بل يصغون فى أناة وصبر الى اليافع، كما يستمعون الى الطاعن فى السن طالما كان كلاهما يعرف شيئا، فتلك هى فضائل الزمالة فى البحث والعمل العلمى. وهى بوجه خاص فضائل العلم[٣]". وأول كل شئ بطبيعة الحال يأتى الاستقلال فى الملاحظة، ومن ثم فى الفكر. والنتيجة الثانوية للاستقلال هى اضفاء الناس قيمة على ما هو جديد وجسور. وقد كان الفكر الأوربى قبل عصر النهضة هانئا بالايمان بأنه لا جديد تحت الشمس. وقد استطاع العلماء أن يقوضوا ذلك الزعم . فالاستقلال إذن، ومعه الاصالة والقدرة على المخالفة والرفض dissent، هى الألفاظ التى تعبر عن القيم التى تجلو حقيقة تقدم الثقافة القائمة على العلم وتطبعه بطابعها.

---

(١) المرجع السابق، ص ٦٦ – ٧١ .

(٢) المرجع السابق ، ص ٧٥

(٣) Bronowski, Science and Human Values, P.67.

أما "المخالفة" فهى الفاعلية العميقة الجذور لدى العالم، وهى التى تدفعه الى التصدى للكثير من المتاعب والمشكلات، والتى لو نزعت منه لما أصبح عالماً. والمخالفة ليست غاية فى ذاتها، بل هى العلامة السطحية لقيمة عميقة. فهى علامة الحرية، كما أن الأصالة علامة استقلال العقل[١]. وكما أن الاصالة والاستقلال هما الاحتياجات الخاصة لوجود العلم، كذلك المخالفة والحرية هم احتياجاته العامة. فلن يكون فى مقدور أحد من الناس أن يكون عالما إن لم يكن مستقلا فى الملاحظة والتفكير. ويتجلى تأمين العلم للاستقلال وضمانته له، فى حرية البحث وحرية الرأى والتعبير، والتسامح. وقد ألفنا تلك القيم من كثرة ترديدها على ألسنة أصحاب البلاغة من رجال السياسية، بحيث أصبحت بينة بذاتها. ولكنها فى الواقع بينة بذاتها فى الاحتياجات والمطالب المنطقية عندما ينخرط فريق من البشر فى كشف الحقيقة على أساس من الأسلوب العلمى. فالاستقلال والأصالة، والمخالفة والحرية والتسامح، وهى من المطالب الأولى للعلم، وهى نفسها بعض القيم التى يتطلبها العلم قبل الاشتغال به[٢]، وأثناء ممارسته، وعند عرض نتائجه.

وكل ماسبق انما يشير الى أبرز سمات المشروع العلمى بوصفه فاعلية نوعية خاصة تنفرد بأهدافها وطرائقها، ولكن دون أن يكون جهدا منزوع الصلة عن سائر الجهود الانسانية التى تتوخى تحقيق غاية انسانية، وتسودها قيم معينة. وسنعمد فى الفصل الثالث الى توثيق صلته بالمجتمع وبيان مواقعه المتدرجة فى التاريخ، لنرتد فى الفصل الرابع، بعد اطمئناننا الى خصوصيته، والى طبيعة صلته بغيره فى الآن نفسه، نرتد الى النفاذ الى داخله حيث نفصل الحديث عن منهجه.

---

(١) Ibid.,P.70.

(٢) Ibid.,PP.71-2.

الفصل الثالث

العلم فى المجتمع والتاريخ

* **السياق أو الوعاء الثقافى للعلم**

* **مراحل تاريخ العلم:**

١ – كيف نؤرخ للعلم؟

٢ – أين يبدأ تاريخ العلم؟

أولا : علم الشرق القديم.

ثانيــا: علم اليونان.

ثالثــا: علم العرب والعصر الوسيط.

رابعـا: العلم الحديث.

خامسا: الثورة العلمية الثانية.



تمهـــيد

هناك موقفان رئيسيان من الصلة بين العلم والانســان. يتصـل الموقـف الأول بالتعريف الاستاتيكى للعلم، وهو الذى يقصـره علـى محتـواه المعرفـى، والانسـان ـ العـالم هنـا لا يعدو دوره أن يكون مرآة مستوية تعكس مـا هنـالك فـى الطبيعـة، أو اجراء الملاحظات والتجارب. فمجال العلم، عند أصحـاب هذا الموقـف. محـدود بالوقـائع والقوانين التـى تجرى علـى سـنن حتميـة، وتثبتهـا الملاحظـة والتجربـة الموضوعية.. وكأن الحقيقـة العلميـة قابعـة هنـالك، محـايدة ومستقلة عـن الانسـان، وعلى رجل العلم أن يكشف عنها النقاب.

ويتفرع هذا الموقف الذى يفصل بين العلم والانسان الى اتجاهين متعارضين:

الاتجاه الأول يخشى سطوة العلـم، أو يوليـه ازدراءه، وقـد يفـزع الـى ملجـأ غيره فى الدين أو الفن أو الفلسفة.

والاتجـاه الثـانى يذعن لسلطان العلم، عنـد المرحلـة الأخيرة مـن تطــوره، فينطوى تحت بعض نظرياته أو اتجاهاته المنهجية، مسلما بهـا مقدمـة أو مصـادرة أولى يستنبط منها كل فكرة. ويقيم عليها نسقه الفلسفى، على نحو مارأينا فى الفصل الأول عند من يطلقون على أنفسهم أنصار" الفلسفة العلمية".

والعلم لدى كل من الاتجاهين اللذين يتفرعان عن الموقف الأول، أمر خـارج عن نطاق الانسان وله سلطته المسـتقلة، وحقيقتـه المنعزلـة عـن الفاعليـة الانسـانية، فاما قبوله، أو رفضه.

أما الموقف الثانى، فهو الذى يؤثر التعريف الدينامى للعلم[1]، ويرى فى الموقف السابق رأيا مغتربا عن تاريخ الانسان. فالعلم ليس كائنا مستقلا يواجهنا ويلزمنا بأن نتخذ موقفا بازاءه، بل هو أحد جوانب الفاعلية الانسانية النوعية. وهو جهد موصول يبذله الانسان للتعرف على الطبيعة، ليستزيد من استقلاله عنها، والسيطرة عليها فى نهاية الأمر. والانسان لا يخرج من جلده، ومن طابع وجوده وأسلوب فاعليته أثناء البحث العلمى. والعلم ليس هو القوانين الطبيعية، بل هو اكتشافها أو صوغها. وعملية الاكتشاف أو الصياغة، المستمرة والمصححة، هى عملية مشروطة بما يشرط كل فعل انسانى آخر. وقد يؤيدنا فى ذلك ما قاله العالم المعروف "هايزنبرج" ، أن العلم ليس هو الطبيعة نفسها، بل تصورنا للطبيعة، أو معرفتنا بالطبيعة، وهو الطريقة التى نضع بها أسئلتنا بحيث نفرد ونعزل مجالا محددا من بين خضم الظواهر[2]. والعلم فى نظره، أو الفيزياء النووية على وجه الخصوص، لا يصف الذرة موضوعيا، بل يصف نتائج الملاحظات الذرية موضوعيا[3]. ويقول أيضا: "إن موضوع البحث فى العلوم الطبيعية، لم يعد "الطبيعة فى ذاتها" وانما الطبيعة وقد خضعت للتساؤل الانسانى، فبهذا المقياس لا يقابل الانسان الا نفسه"[4].ويقول آينشتين، سائرا على الدرب نفسه، "ليس العلم مجرد قوانين، أو قائمة بحقائق غير مرتبطة، بل هو ابتكارات العقل الانسانى بما

(*) نستخدم كثيرا مصطلح " الفاعلية" مرادفا لكلمة" النشاط" وهما معا يترجمان بكلمة واحدة فى اللغات الأجنبية، فهى بالانجليزية activity ونفضل مصطلح " الفاعلية" لأنها ترتبط بمعانى الفعل، والايجابية، والسلوك الانسانى الهادف، أكثر مما يوحى به مصطلح " النشاط الذى قد ينصرف معناه الى الممارسات الانسانية وغير الانسانية على السواء.

(١) التعريفان الاستاتيكى والدينامى موضحان فى الفصل الثانى.

(٢) ف. هايزنبرج، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ترجمة د. أحمد مستجير، ص ص ٧٣-٧٦.

(٣) المرجع السابق ص ٨٩.

(٤) هيلير - كونى، فيرنر هايزنبرج وميكانيك الكم ، ترجمة وجيه السمان ص ١٥١.

فيه من معتقدات وأفكار نتيجة فكر حر طليق. وتحاول النظريـات الفيزيائيـة تكويـن صورة للواقع وايجاد رابطة بينها وبين عالم الوعى"[1].

فلا بد اذن أن يكون أصل العلم أحد فاعليات الانسان، يتصـل نسبه بأسـلوب وجود الانسان واستجابته أو تأثيره فيما يحيط به من أشـياء. ولكـن علينـا أن نفـرق بين أمرين يؤثر الواحد منهمـا فـى الآخـر وهمـا: الاول المحتـوى المعرفـى للعلـم، والثانى السياق أو الوعاء الثقافى الذى يتشكل فيه ذلك المحتوى المعرفى. فأما الأول فلـه اسـتقلاله النسـبى الـذى نتبينـه فـى هدفـه الخـاص ووظائفـه ومصادراتـه وأبنيـة المنهجية، وكذلك لغته الخاصة مما سنزيده تفصيلا وبيانـا فـى الفصـل التـالى. وأمـا السياق الثقافى فهو موضوع بحثنا فى هذا الفصل.

---

(١) آينشتين وأنفلد، تطور علم الطبيعة،ترجمة عبد المقصود النادى وعبد السلام عاشور ص ص ٢١٧-٢١٨

السياق أو الوعاء الثقافى للعلم

لاتعنى الثقافة culture هنا الدلالة الدارجة لها التى تشير الى الاستنارة واتساع المعرفة. ولكنها تعنى دلالتها الاصطلاحية لدى علماء الاجتماع والأنثروبولوجيا. فهى الرصيد الكلى للعمل الانسانى ومنتجاته الاجتماعية فى مقابل ما ينقل عن طريق الوراثة البيولوجية. فهى رصيد الفاعليات الانسانية متجلية فى السلوك العلمى والعقلى، وهى سلوك متعلم ومنقول اجتماعيا بوساطة الانساق systems والمؤسسات (أو النظم institutions) الاجتماعية. وبعبارة أخرى هى ذلك الكل المعقد المتشابك من الأنظمة التى تتضمن كل أساليب الحياة الانسانية المادية والروحية التى اكتسبها الانسان ومازال يكتسبها بوصفه عضوا فى المجتمع فى مرحلة معينة من تاريخ تطور ذلك المجتمع .

وسنعرض للعلم فى هذا القسم من الفصل على أنه مؤسسة أو نظام ثقافى، أى بوصفه فاعلية ذات أسلوب مستقر للسلوك تتجدد قواعده والتزاماته ويصدق عليها مجتمع معين فى عصر بعينه، وبالتالى يخضع لما تخضع له سائر الأنظمة من تطور أو تدهور.

واذا كان العلم هو احدى صور النشاط الانسانى بوصفه جهدا يبذله الانسان متميزا عن غيره من كائنات العالم، فانه أيضا نشاط يشتبك مع سائر أنواع النشاط فى نطاق الثقافة السائدة وفى حدود المجتمع.

ويتيح لنا تمييز العلم عن النظم الثقافية الأخرى، أى نعود فنشير الى معقد الصلة بينه وبينها لنعرف مصدرها المشترك الذى يزود الفاعلية العلمية بدوافع النمو والتقدم، أو عوامل النكوص والتوقف. فالثقافة السائدة هى الرحم الذى يتصل فيه العلم بأسباب الحياة. كما أن النظم الثقافية الأخرى هى الروافد الرئيسية، أو بالأحرى هى المنابع الأصلية التى بها إما أن يتفجر نهر العلم أو تجف مياهه.

وبواعث الاشتغال بالعلم ليست مستمدة جميعا من ذات نفسه، لأنه لا يعمل وحده فى فراغ،بل هو يفلح أرضا مهدتها الثقافة السائدة من قبل، أو تركتها صعيدا زلقا. فهو يعمل، كما يقول "ديوى" فى نطاق حالة نظامية institutional ثقافية تستوعب كافة الشئون قد استقرت فى المرحلة السابقة على تطور العلم نفسه[١]. فحالة الثقافة السائدة يمكن أن تكون عقبة تحول دون صياغة الفروض التى تؤدى مباشرة الى توجية ملاحظات وتجارب معينة تدور حول وقائع قد حددت تحديدا يجعل منها علما[٢]. فالعادات والمعايير الثقافية تؤثر فى تحديد الاتجاهات العقلية، ومن بينها العلم، بطبيعة الحال.

ويسلم انكار أثر الثقافة على النشاط العلمى، أو انكاره نظاما من نظم الثقافة الى تعذر تفسير تطوره، وغموض فهم حركته الذاتية ونمو نظرياته، أو الى التخبط بين نثار تعليلات هينة قد تفسر بعضه ولكنه تعجز عن فهمه كله، مثل أن يفسر تطور العلم بما وهب للعلماء من عبقرية وطموح، أو بما اعترضهم من حوادث فردية فيكفى مثلا سقوط تفاحة من شجرة أمام ناظرى " نيوتن" لكى تكتمل للعلم صورته الحديثة. بل أن من الغريب أن يلقى الترحيب تفسير حركة علمية ما بما أغدقه السلطان أو الأمير من عطف على عالم معين، أو اغلاقة لمعهد بعينه، بينما ينظر بعين الريبة الى كل تفسير يتعمق تلك التغيرات الى جذورها الثقافية الممتدة.

والثقافة هى ما يوثق بين البشر من روابط فى فترة معينة، فهى الأفكار والآراء، والمقاييس والمستويات التى يشاركون فيها[٣]. وهى بمثابة طبيعة ثانية للانسان [٤] عند ميرفى Murphy ، اذا ما كانت طبيعته الأولى هى نتاج العلمية التطورية البيولوجية وسليلة الأصول الخاصة التى انحدر منها مستمدا اعداده

---

(١) J,Dewey, Reconstruction in Philosophy, p. 19.

(٢) Ibid.,P.15.

(٣) Ruth Benedict, Patterns of Culture, P. 14.

(٤) Murphy,. Human Potentialities, P.49.

الانفعالى والاندفاعى impulsive وعن طريق الثقافة يدرك الانسان الواقع على أن يغربله عند اتصاله به، ويعيد صنعه للعالم على أساس من صورة احتياجاته ومطالبه مستخدما وسائل نقل الخبرات والمعرفة، وتجارب الوجدان والتذوق(١).

وهى تنطوى على انماط السلوك التى يستطيع كل انسان أن يقبلها على أنها تمثل نهجا انسانيا فى الحياة. ويتضمن هذا النهج فى نظر رجل العلم كما يقول "ديبو" Dubos قدرة المرء ورغبته فى أن ينشئ صلة بين ميدان بحثه وتطوراته التاريخية، وأن يحرص على توكيد قيمته بالنسبة للمستقبل، وأن يعترف بوجه أعم بماله علاقة بمطالب البشر. ويقتضى هذا وعيا بأن العلم نشاط انسانى يعدو أن يكون مجموعة من الحقائق والوسائل، وأنه يعنى بمادة لها قيمتها ومعناها فى أعمال البشر، ومن ثم فان العلم يشمل جميع الخصائص المقترنة بمعانى الثقافة الانسانية(٢).

وتعنى الثقافة بالمعنى الواسع كل الجوانب المادية والفكرية التى تصوغ كل ما يصنعه الانسان فى العالم. وفيها يمتزج الماضى بالحاضر والمستقبل، فهى اشباع لحاجات (الماضى)، وتعبير عن خبرة (الحاضر)، وافصاح عن آمال (المستقبل). ولا تنشأ الثقافة الا فى مجتمع، ومادمنا نعتقد أن المجتمع يمثل ما هو أكثر من مجموع أفراده، كذلك الثقافة، تقدم ما هو أكثر من مجموع عناصرها المادية والفكرية، وتتخطى مكوناتها الفردية والاجتماعية والاقتصادية والعقلية وهذا هو ما تسميه "روث بندكت" Benedict بالتكامل الثقافى Cutlurtl integration(٣). وهو لا يعنى شيئا آخر سوى مجموع القيم التى تمثلها نظم الثقافة المادية وصورها الفكرية، تلك التى تعبر عن حاجات الناس، وتطلعاتهم الى تحقيق مثلهم العليا، وخطواتهم فى سبيل ارضائها. ويشبه هذا التكامل الثقافى الى حد كبير ما يسميه

---

(١) Ibid.,PP.16-17.

(٢) ديبو، رؤى العقل، ص ٢١٢.

(٣) Ruth Benedicit,Patterns of culture,P.213

"كارل مانهايم" Mannheim بالمنظور Perspective ، اذا ما نقلنا التكامل الثقافى الى ما يعنيه فى نطاق العلم والمعرفة بوجه عام. فهو الأسلوب الذى تتم من خلاله ترجمة عمليات المعرفة وتأويلها فى فكر الباحث. وهو بذلك متصل بعناصر التقويم الثقافية فى عصره ومجتمعه. والمنظور بحسب تعريف "مانهايم" هو منظومة العوامل التى تحمل تبعة اختلاف شخصين فى الحكم على موضوع واحد رغم استخدامهما لأدوات المنطق (١).

وتقوم فكرة المنظور على أساس من النظرية الاجتماعية للمعرفة sociology o f knowledge التى ترد المثل الأعلى للمعرفة فى عصر معين ومجتمع معين الى المطالب الثقافية القائمة فى هذا العصر وذلك المجتمع. كذلك ينشأ النموذج المحتذى model اليوتوبى للحقيقة عن الأساليب الواقعية التى تكتسب بها المعرفة السائدة. ولهذا لا يظل تصور "الحقيقة" ثابتا على مدى الزمان، بل يكون مضمنا فى عملية التغير الثقافى.

وتعالج تلك النظرية فعل المعرفة فى ارتباطه بالنماذج المحتذاة التى يتطلع اليها رجال العلم ولكن من حيث هى ذات وجود فعلى، ومن حيث هى ذات معنى واقعى، وليس من حيث هى تأمل للحقائق " الازلية" الصادرة فحسب عن باعث نظرى تأملى بحت، أو من حيث هى ضرب من المشاركة فى تلك الحقائق، بل بوصفها أداة للتعامل مع مواقف الحياة التى تتهيأ للانسان فى ظل ظروف خاصة من الحياة فهذه الصلة الثقافية هى التى تؤثر فى نتائج الفكر، ومنها العلم، وتضع شروط مثل الحقيقة الأعلى الذى يتيسر للانسان صوغه من نتائج الفكر (٢).

ولا يعنى ذلك انكارا للموضوعية، أو رفضا لامكان اصدار قرارات حاسمة بشأن ما يدور حول الوقائع من خلاف، بل يعنى ذلك أن الموضوعية والقدرة على بلوغ قرارات حاسمة لا يمكن اكتسابها الا عن طريق وسائل ثقافية "غير مباشرة".

---

(١) Mannheim, Ideology and Utopia,P.244.

(٢) Ibid., P. 268.

وهذا لا يؤدى الى الزعم بأن الموضوعات والأشياء لا وجود لها، أو أن الركون الى الملاحظة أمر لا جدوى منه، بل يؤدى الى الدعوى بأن الاجابات التى نحصل عليها من الأسئلة التى نطرحها بشأن مواد الدراسة والبحث، وتكون فى حالات معينة موجودة فى طبيعة الأشياء، أنما هى دعوى لا تكون ممكنة الا فى نطاق حدود " منظور" الباحث. وليس محصلة ذلك نزعة نسبية relativism لا تقدر على ترجيح كفة قول على آخر، بل هى إن صح التعبير، نزعة "علاقية" relationism تذهب الى أن كل قول أو تقرير لا يمكن بيانه الا على أساس من علاقات ثقافية متشابكة. بيد إنها تغدو نسبية اذا حكم على تلك الدعوى على أساس من المثل الأعلى الدخيل لما يسمى بالحقيقة المطلقة، المستقلة عن خبرات الملاحظ ومنظوره الثقافى[1].

واغفال الطابع الثقافى أو النظامى institutional للمعرفة العلمية عند "كارل بوبر" Popper انما يرتكز على القول بأن الموضوعية العلمية معتمدة على سيكلوجية الأفراد من العلماء، وما حصلوه من مران، وما اكتسبوه من تعود على الحيطة وتجنب التحيز[2]. وهذه النظرة الى الموضوعية انما تمثل تعبيرا عن التصور القديم للقانون الطبيعى الذى يطابق تأمل وقائع الطبيعة، بدلا من أن يصدر مصطبغا بمعايير سلوك المتأمل [3].بينما العلم كما يقول "بوبر" انما يقوم على قدرة الأفراد على اختبار قضاياه، واستخدامه للنظم الثقافية فى نشر الأفكار الجديدة ومناقشتها، فهذان الأمران هما اللذان يصونان الموضوعية العلمية، وهما أيضا اللذان يفرضان على ذهن العالم نوعا من النظام يلتزم به[4] .

---

(١) كارل بوبر، عقم المذهب التاريخى، ص ١٨٤.

(٢) Ibid., P. 270

(٣) Wirth, L.,In his introduction to the english interpretation of: Idelology and Utopia, P,XII.

(٤) كارل بوبر، المرجع المذكور، ص ١٨٥.

ومن المستحيل التسليم بالتحقق verification مبدأ ومقياسا لاثبات صحة الفروض العلمية دون أن نفترض أولا نوعا من الاتفاق الاجتماعى. لأن التحقق يتضمن التزاما باطنا بالقيام باجراءات معينة لدى الغير من العلماء يتواضعون عليها وتكون محل اتفاقهم. وكل عملية تحقق جزئية انما تقوم على سجل تاريخى ثقافى طويل من المعرفة التى أقيمت من قبل على أساس من التواصل والمشاركة بين العديد من أصحاب الفاعليات النوعية، والتخصصات المتباينة. فاختيار ما هو صادق أو كاذب لا يتم على أساس فردى مطلق دون مشورة الغيرة. ويتبع ذلك أن يكون العلماء مهيئين للاعتماد على الآخرين من البشر ممن يشتركون معهم فى الثقافة الراهنة، ومعدين للثقة بكلمتهم، ويسبق ذلك أن يكون للمجتمع ما يربطه بين أعضائه، ويصل بينهم، وهذا هو دور الثقافة.

وقد لا حظ ماكس فيبر M.Weber فى نهاية القرن التاسع عشر أن "الاعتقاد بقيمة الحقيقة العلمية لم يستمد من الطبيعة، ولكنه نتاج ثقافات محددة"(١). فتطور العلم المتواصل لا يحدث الا فى مجتمعات ذات نظام معين، وخاضعة لمركب متميز من الافتراضات الأولية المضمرة، والضغوط الثقافية الراسخة. ويتطلب استمرار العلم مساهمة فعالة من أشخاص أكفاء يكرسون جهدهم كله فى البحث العلمى، ولا يتأكد تدعيم العلم ومده بالعون الا فى ظروف وأحوال ثقافية ملائمة. ولا ريب أن التغيرات التى تطرأ على البناء الاجتماعى يمكن أن تعدل أو تنقض أو قد تحول دون متابعة البحث العلمى. كما أن النسق القيمى value-system للثقافة، وأنماط نموها، هى جميعا عوامل بيئية لتيسير أو عرقلة أى تطور ابداعى فى العلم(٢).

وفهم الحقيقة لدى عالم الفيزياء أو عالم الاجتماع انما هو تحقيق لغاية يمكن أن يحل على نحو ما يحل أى تحقيق لغاية أخرى، وهو عملية اجتماعية محكومة

---

(١) quoted in: Sociology of science, edited by Barber and Hirch, P.16.

(٢) Ibid., P. 330.

بالقيم والمستويات الخلقية، وهذه القيم والمستويات التى تحكم رجل العلم فى اجراءاته المنهجية ليست فى عزلة عن غيرها، بل هى جزء من النسق الكلى للقيم التى تحكم أفعاله بأسرها، كما أنها ليست خاصة بالأقلية الاجتماعية التى ينتمى اليها العلماء، بل تنسب أيضا الى النسق الكلى الشامل للمجتمع [١].

واذن فلا يمكن تصور العلم الا نظاما ثقافيا يضرب بجذوره فى المجتمع، ومستمدا كافة ضروب نشاطه وأدوات فاعليته من النظم الاجتماعية الأخرى. فاللغة، وهى نظام اجتماعى، يستحيل تصور التقدم العلمى بدونه، اذ لا وجود للعلم بدونها، كما لا تنمو التقاليد بدونها ولا تتقدم. والكتابة نظام اجتماعى وكذلك كل المنظمات الخاصة بالطباعة والنشر وسائر النظم التى يتخذها المنهج العلمى أدوات له. وللمنهج العلمى نفسه جانب اجتماعى. فالعلم، والتقدم العلمى بنوع خاص، لا ينتجان عن الجهود المنعزلة بعضها عن بعض، بل ينتجان عن حرية المنافسة الفكرية. وذلك أن العلم محتاج الى التنافس المتزايد بين الفروض، وهو مفتقر الى الدقة المتزايدة فى الاختبارات والتجارب. وتحتاج الفروض المتنافسة الى من يمثلها أو ينوب عنها من الاشخاص. أى انها تتطلب محامين ومحلفين، بل وتحتاج الى جمهور. ولا يقوم هذا التمثيل الشخصى بأداء وظيفته الا اذا اتخذ صورة النظم الثقافية، ولا بد لهذه النظم من امدادها بالمال، واحاطتها بالرعاية، ولابد من حمايتها بالقانون[٢] .

والتطورات العلمية الحديثة ليست انبعاثات تلقائية خارج اطارها التاريخى، بل هى نتيجة منطقية ومنظمة لعمليات متصلة تكتسب بمرور الزمن سرعة وضخامة. فصورة العالم اليوم، ومشهد الحياة فيه، ومرآة العقل الانسانى، تتغير جميعا بسرعة، ويكتشف فى ظل تقدمها ثغرات

---

(١) Ibid., P.595.

(٢) كارل بوبر، المرجع المذكور، ص ١٨٤.

عديدة فى معارفنا، ومشكلات جديدة تتطلب حلا، فهذه الثغرات وتلك المشكلات ماكنا نحسب أنها موجودة أصلا بالأمس.

ولئن كان العلم يستمد مبررات وجوده وتطوره من نظم ثقافية معينة، فانه ما يلبث أن يتخطاها بما له من فاعلية نوعية خاصة لا تتكافأ مع العوامل الباعثة على قيامه، ولا يتطابق معها، فهو يتزود منها ريثما ينطلق متخذا مساره الخاص.

واذا كان تقدم العلم لا يبرز الا بارتباط الوقائع بنسقات معممة، ولا يقاس بمجرد التراكم والاضافة الى المعرفة بالوقائع، بل يقاس بعلاقة تلك المعرفة بالنسق أو بالتحليل النظرى المعمم، فان هذا يهيئ لنا ، كما يقول "بارسونز" Parsons أن ندرك معنى العلم، على المستوى الثقافى، من حيث هو عملية ديناميـة، فمثل ذلك النمط من النظام الثقافى ــ أى العلم ـ ينطوى دائما على عنصر باطن من عدم الاستقرار instability فثمة امكان مستمر فى أن يقوم أحد الناس بكشف جديد. وهذا هو ما يجعل من اللازم "اعادة التنظيم" للبناء النسقى للمعرفة بدرجة تكبر أو تقل. فالعلم ينطوى بوصفه جزءا من الثقافة على ما يمكن تسميته ببعد dimension "النمو الموجه" . فالتقدم لا يطرد تلقائيا وعشوائيا، بل هو قائم على أساس من السمات الثقافية الذاتية للمعرفة العلمية. وهناك مشكلات معينة باطنة فى ذلك البناء أو التركيب. فالوقائع المكتشفة قد تكون أكثر أو أقل ارتباطا وملاءمة relevance لتلك المشكلات وحتى ما كان منها مكتشفا بطريق المصادفة، فان نتائج ذلك الكشف وظيفة أو دالة للطريقة التى بمقتضاها تلائم النتائج المكتشفة بناء المعرفة القائمة وبناء مشكلاتها. وليست الامكانيات الكامنة فى بناء المعرفة وبناء المشكلات المتعلقة بها بغير نهاية، أو بغير نظام، بل هى متناهية، كما هى نوعية. وعلى هذا الوجه هناك عملية محددة لاستخلاص تلك الممكنات الباطنة فى بناء المعرفة، وذلك بمواصلة اقامة ذلك البناء الذى كان قد بدأ حتى تستنفد تلك

الامكانيات. وهذا هو ما يسميه بارسونز "بالعامل الثقافى" cultural factor[1].
ومعنى هذا كله أن العلم، وهو نظام ثقافى، تتعلق حياته ونموها بوسط ثقافى نظامى يقوم بعملية تقويم متصلة. فأى اكتساب لمعرفة جديدة لابد أن تسبقها، ولو بصورة لا تبدو للعيان، أحكام قيمية عما ينبغى أن يكتشف ويفهم، كما تقدر أهمية تلك المعرفة، وتبين جدارة الاقبال عليها واستحقاقها للبحث والثقافة هى التى تتيح للرواد من المفكرين والباحثين أن يكونوا على وعى بالمشكلات التى تلح فى طلب الحل، وأن تؤهلهم بالاضطلاع بهذا الحل. وعملية التقويم الثقافية هذه هى التى تؤدى بهم فى كثير من الأحيان الى تكشف الطريق الملائمة للابداع والخلق، وتمهدها لهم أو للأجيال من بعدهم.

ويفضى بنا ذلك الى الافتراض بوجود خطة خفية غير منظورة للتقدم العلمى يمكن أن نجمع خيوطها لو تيسر لنا تحليل عناصر الثقافة السائدة ونظمها. وبعبارة أخرى يمكن القول بأن الاتصال "الأفقى" الذى يبدو فى تساند النظم الثقافية، ومن بينها العلم، هو الذى يشى بالحركة "الرأسية" التى تتجلى فى تقدم العلم. وبدون ذلك التصور أو الافتراض تتبدى تطورات العلم وكأنها فقاعات طافية على سطح الحياة العقلية، أو أشباح غريبة محومة لا ندرى لها أصلا ولا غاية.

فلا ريب أن الفنون العملية قد سبقت العلم لفترة طويلة من الزمان، وهى تنشأ عن الاشباع المباشر لاحتياجات المجتمع الصريحة. والحق أن العلم لا بد أن يؤدى الى اختراعات نافعة، ومن الحق كذلك أن نظرياته قد صاغها أناس وجهت قدراتهم الخيالية والابداعية المنافع التى كان عصرهم يتطلع اليها، فقد انشغل "نيوين" بالفلك لأنه كان هم عصره حيث كان اكتشاف طريق ملاحى هو الشاغل العملى الدائم لمجتمعه الذى ولد فيه.كما أن الفلك قد اكتسب بعض مكانته مما كان يؤدى اليه من كشف الطالع، وقد

---

(١) Parsons, T., The Institutionalization of Scientific Investigation, in: Sociology of Science, edited by Barber and Hirsch, PP.8-9.

استغله كبلر لهذا الغرض أثناء حرب الثلاثين، وتنبأ بكارثة شاملة عام١٦٣٩.
وكرس فارادى Faraday كل حياته ليربط بين الكهربية والمغناطيسية، لأن مشكلة عصره ومجتمعه، مثل مجتمعنا اليوم، كانت فى طموحه الى مصادر جديدة للقوى والطاقة. وفى عصرنا الراهن نجد المثل على ذلك فى تطور مناهج رياضية جديدة تتعلق بالضبط والتحكم الذاتى automatic control التى تسمى أحيانا "بالسيبرنطيقا" (*) Cybernetics فقد حان الوقت الذى أصبح فيه الاتصال والتحكم صورة من صور القوى والطاقة ومصدرا من مصادرها[1]. وتفصيل ذلك أن أثناء الثورة العلمية فى القرن السادس عشر وبعدها بقرنين كان قد اكتسب العصاميون ثرواتهم من التجارة عن طريق المصارف والتجارة وراء البحار، فى شمال ايطاليا وهولندا وانجلترا، وكان من الطبيعى أن ينشغل العلم وقتها بمشكلات التجارة وخاصة مشكلات الملاحة، وأما أثناء الثورة الصناعية الأولى فى القرن الثامن عشر، فقد تحولت مصادر الثروة من التجارة الى الصناعة، وكانت الصناعة فى حاجة الى الطاقة الميكانيكية لتدير آلاتها، لذلك عنى العالم فى القرنين الأخيرين بمشكلات توليد الطاقة سواء مشكلاتها العملية ابتداء من المسائل المتعلقة بالمحرك الحرارى حتى المجال الكهروطيسى، أو مشكلاتها النظرية ابتداء من الديناميكا الحرارية حتى التركيب الذرى. وما دمنا قد حصلنا اليوم على الكثير من الطاقة التى نفتقر اليها، فاننا نجد اهتمام العلماء قد تحول عن مشاغل توليد الطاقة الى مسائل التحكم فيها ، وخاصة ذلك التحكم الذاتى للقوى الذى يكون من أدواته الصمامات والآلات الحاسبة والعقول الالكترونية القائمة على علم "السيبرنيطيقا" الجديد.

(*) سنعرض لها بمزيد من التفصيل فى الفصل الأخير.

(١) Bronowski, Science and Human Values, PP.18-19.

ويضيق فريق من الباحثين الصلة بين العلم، بوصفه نظاما ثقافيا، وبين سائر نظم الثقافة، ويحصرها فى وسائل الانتاج الاقتصادية فهذا " فارنتون" Farrington يزعم أن فهم الطبيعة وتصورها، وكذلك تصور المجتمع والانسان ايضا لا يتعين الا وفقا لممارسة المجتمع العملية لوسائل الانتاج السائدة وقتئذ. ولا يتخلف عن ذلك الأسطورة أو الفلسفة أو العلم. فاذا أمكن أن نرد فلسفة أفلاطون وأرسطو الى الأسطورة اليونانية، وأن نرد الأخيرة الى مثيلتها فى مصر وبابل، فهى تمثل فى النهاية أراء الناس فى ذلك العصر والمجتمع عن الطبيعة، تلك الآراء التى تحمل قيمتها العلمية من وسائل سيطرة البشر على الطبيعة. فتستمد آراء الناس عن الطبيعة من تلك الوسائل وتحمل الآراء قيمتها من سيطرة الناس على المادة عن طريق وسائل الانتاج الاقتصادية، وكذلك الحال مع العلم(١). وعلى هذا يمضى ذلك الفريق من الباحثين فى تفسير حركة العلم على هذا الأساس الاقتصادى الضيق.

بيدا أن ما يعيب هذا التفسير كغيره من التفسيرات الضيقة، هو رغبة أصحابه فى بلوغ محطة وصول نهائية تنطلق منها كافة التفسيرات لكافة الظاهرات وألوان النشاط الانسانى. وقد رأينا من قبل أن الفاعلية الانسانية لها مستويات متدرجة ليس أعلاها مجرد صدى وانعكاس لأدناها، بل يمهد المستوى الأدنى للمستوى الأعلى، ليعود الأعلى فيؤثر فى الأدنى ، بل إن ما يسمى بالمستوى الأدنى ليس قاعدة متجانسة أو عنصرا واحدا غالبا، بل هو مجموعة من جوانب الفاعلية الانسانية التى تتبادل فيما بينها التأثر والتأثير، وتبادل فيها مواقعها من حيث الاخضاع أو الانصياع. فلا يكفى اذن أن نفسر كل شئ بصلته بوسائل الانتاج، لأن وسائل الانتاج نفسها محصلة عوامل متعددة، من بينها العلم، وليست شيئا قائما برأسه يظل هو هو فى كل عملية من عمليات التفاعل مع غيره. فوسائل الانتاج

---

(١) Farrington, B., Greek Sc ience, Vol.1,P.131.

مثلا لا تعدو أن تكون اختراعا قائما على أساس معين من المعرفة. ويقول "كراوذر" إن اختراع الآلات والأدوات لابد أن يكون نتيجة لحالة من شأنها أن تكون حالة علمية[1] .

ويعارض ذلك التضييق المادى فى التفسير، تقييد تجريدى. فهناك من يفسرون العلم بوصفه نظاما ثقافيا، بما يسمى أحيانا بالجو الفكرى السائد أو روح العصر أو عقليته mentality " فهوايتد" ينبثق العلم عنده عما يسميه بالكوزمولوجيا cosmology وهى النظرة الشاملة الى العالم، وتتعدد الكوزمزلوجيات بتعدد النظرات الى العالم. وتنشأ مما سماه أحد كتاب القرن السابع عشر "بالمناخ الفكرى" climate of opinion الذى يتطلب لفهمه الالمام بسوابقه وقضاياه الخاصة. وسوابق العلم ومقدماته فى نظر"هوايتد" هى الاقتناع الغريزى بوجود نظام للأشياء والطبيعة[2]. ويرى هوايتهد أن الآباء المقدسين للتصور العلمى على نحو ما يوجد اليوم، هم المؤلفون الكبار للتراجيديا الاغريقية مثل اسخيلوس وسوفوكليس ويوربيدس، فرؤيتهم vision الخاصة للقدر fate الذى لا يبالى بأحد، ولا يحمل قلبه رحمة هى التى كانت تدفع الحدث الدرامى الى قمة المأساة التى لا منجاة منها. وهذه الرؤية التراجيدية هى الرؤية العلمية بعينها[3] . وأصبح القدر فى التراجيديا الاغريقية نظام الطبيعة فى العلم الحديث. كما أن عناية المؤلفين الاغريق بالأحداث الفردية البطولية كمثال وتحقيق لأعمال القدر، تعود الى الظهور فى عصرنا الحاضر ممثلة فى الاهتمام بما يسمى فى المنهج العلمى " بالتجارب الحاسمة" crucial experiments كما أن الموضوعية العلمية التى تتجلى فى الموافقة على نتائج التجارب اذا ما أجريت بنفس الطريقة عند الكثير من الباحثين. انما تشبه "الجوقة" chorus فى الدراما الاغريقية التى تردد قرار القدر، وتعلق عليه على نحو ما يعلن

---

(١) كراوذر، المرجع المذكور، ص ٢١

(٢) Whitehead, Science and Modern World, PP. 3-4

(٣) Ibid., P.11

عن نفسه فى تطور حادث رفيع جليل suprme event[١]، ونظيره فى العلم هو التجربة الحاسمة. وقد شارك فكر العصور الوسطى كذلك فى نشأة العلم الحديث بما قدمه له من ايمان لا يقهر بأن كل حادث جزئى يمكن أن يلحق بسوابقه بطريقة محددة على أكمل وجه بوصفه مثلا جزئيا لمبادئ عامة. وهذا اقتناع غريزى مصدره فى رأى فيلسوفنا اصرار الفكر الوسيط على عقلية الله مدركة مع التصرفات الشخصية ليهوا Jehovah اله اسرائيل، وعقلية الفيلسوف الاغريقى[٢].

ولما كانت نظرة هوايتد محلقة فى عالم الكوزمولوجيات المجرد، فاننا ندرك السر فى غلبة النظرية لديه على كل ماعداها من شئون النشاط العلمى، وأسبقيتها عليها. فالنظرية هى التى تملى المنهج وتعينه، وليس العكس. وليس لأى منهج خاص أهمية الا فيما ينطوى عليه من قابلية التطبيق على نظريات منتمية الى نوع معين. وتنشأ العلاقة الوثيقة بين النظرية والمنهج من اعتماد ملاءمة وارتباط الشواهد والبينات بالنظرية التى تسود المناقشة[٣].

وقد أدت تلك النظرة التجريدية للفاعلية العلمية ونشأتها بهوايتهد الى استعداده لنبذ العلم اذا ما كان الاختيار بين الفلسفة والعلم، لأن العلم لا يستطيع فى نظره أن يقنعنا بعالمه المجرد من المعنى والقيمة [٤]. كذلك نجد كارل بيكر Becker يستعين بمفهوم "المناخ الفكرى" الذى اقتبسه هوايتهد فى دراسته لنشأة العلم الحديث. فعلم العصور يالوسطى متفق عنده مع الدراما الالهية المفروضة على الطبيعة والانسان، وتتفق قوانين الطبيعة فى علم القرن الثامن عشر مع قوانين رب الطبيعة، لأن العلم

---

(١) Ibid., P.11.

(٢) Ibid., P.13.

(٣) Whitehead, Adeventures of Ideas,P. 283.

(٤) Goad.Guide to philosophy, P. 658.

يدرس الآن تغيرا أعمى يحدث لطاقة فى انحلال متواصل[1]. ومنشأ كل هذه التغيرات هو اختلاف المناخ الفكرى من عصر الى عصر.

أما "كاسيرر" Cassirer فيقترب من هوايتهد وبيكر فى رده لنشأة العلم الى تطور الرموز الانسانية، وتطور عمليات التسمية والتصنيف، وذلك من خلال نمو الرمزية الأسطورية واللغوية [2].

ولئن صلحت تلك النظرة الثقافية لعرض التاريخ النوعى للأفكار والنظريات العلمية، فانها لا تصلح قط لتفسيرها تفسيرا يتسم بالصدق والواقعية. فالفكر العلمى كسائر ضروب الفكر الانسانى تغذو جذوره تربة ثقافية فسيحة. وهو بطبيعته فاعلية تجريدية تستوجب منا البحث عن الأصول العينية التى تجرد منها. ولذلك لا يمكن أن يفسر نفسه بنفسه. وهو لم ينشأ على صورته المجردة الراهنة، وقد اكتمل له كيانه الخاص، مرة واحدة، بل دعت الى صقله وتجويده ضرورات ثقافية ومادية أخرى دفعته الى أن يتخذ صورا متفاوتة استمر تطورها حتى بلغت وضعها الحاضر الذى يتفق مع الحالة التى بلغتها ثقافة العصر.

فالعلم قمة ثقافية، ولكن اقرارنا بذلك لا يغفل ادراكنا للسفوح التى صعدت منها.

ولا يمكن لثقافة من الثقافات، أو حضارة من الحضارات، كما يقول برونفسكى أن تضع صنوف فاعلياتها ونشاطها الواحد بمعزل عن الآخر، أو ترتدى العلم حلة لا يليق ارتداؤها أيام العطلات! فلا ريب أن الحضارة كلها ملتزمة بطريقة واحدة فى اختبار الحياة[3].

---

(١) كارل بيكر، المدينة الفاضلة عند فلاسفة القرن الثامن عشر، ص ص ٥٧ - ٦٨.

(٢) Cassirer, An Essay on Man, P.263.

(٣) Bronowski, Science and Human Values, P.51.

ويمكننا أن نستعير من لغة العلم ما يفيد فى اضاءة جوانب الصلة بين العلم ونظم الثقافة. فحينئذ نعد عناصر الثقافة بكافة مستوياتها، والعلم نفسه من بينها، متغيرات Variables تتبادل التأثر والتأثير دون أن يكون أحدها علة مستقلة لغيرها، بل تتصل فيما بينها على أساس ما يسمى بعوامل الارتباط ويعنى هذا أن تلك المتغيرات أجزاء من موقف شامل تختلف النظرة الى زواياه، حيث قد يكون أحدها متغيرا مستقلا وغيرها متغيرا تابعا، ولكنها جميعا فى النهاية متغيرات متساندة interdependent بحسب المفهومات المنهجية.

ويمتاز ذلك "الموقف الثقافى" بأنه موقف نوعى له شموله وكليته الخاصة التى لا تتفق مع فصل أحد جوانبها وتنصيبه سببا وحيدا أساسيا لسائر عناصرها، فهذا محض تسطيح وتبسيط يطيح بكل جهد مخلص للفهم، ويشل فاعليته.

ويبدو أن طابع العلم النظرى العام، ومنهجه الذى يقوم على تخطى المشاهدات والتجارب الجزئية الى الفروض والدلالات الكلية، هو الذى اتاح للعلم استقلالا ذاتيا، وهيأ له قدرا كبيرا من الانفصال عن المشكلات والعلاقات الاجتماعية المباشرة. وقد دعا هذا عند البعض الى تجريد العلم عن كل صلة له بالمضمون الثقافى العريض للعصر الذى تتكون فيه نظرياته.

غير أن هذا الاستقلال الذاتى لا يعنى انعزالا حقيقيا عن مؤثرات الثقافة، والا أصبح من المتعذر تفسير نشأة نظريات متماثلة فى زمن بعينه عند باحثين مختلفين متفرقين. ولابد أن يكون ذلك ثمرة تأثير ثقافى مشترك يجعل الظروف مواتية لانضاج مثل تلك النظريات. فلا يمكن اذن أن يكون النمو التلقائى للفكر العلمى هو الباعث على نشأة نظريات علمية ذات طابع انقلابى بارز مثل النظرية الداروينية. كما لا يمكن القول بأن المطالب الاجتماعية والمادية المباشرة هى وحدها الدافعة الى مثل ذلك التطور العلمى. فالحق أن ثمة حالة ثقافية دينامية يدخل فيها العلم نفسه مع رصيده من النظريات شريكا متفاعلا فيها. وقد استطاع والد"

بولياى" Bolyai عالم الرياضة، أن يعبر عن ذلك فى خطابه الى بولياى الذى يحثه فيه على نشر بحوثه، ولم يكن يعلم أن جاوس Gauss قد سبقه اليها. فهو يقول له: "أن الكثير من الأمور لها أوان واحد، حيث تتبدى فى وقت واحد وأماكن متفرقة، كما تتفتح أكمام البنفسج فى كل الجنبات ابان الربيع"[1] كذلك أشار داروين" فى مقدمة كتابه "أصل الأنواع" (١٨٥٩) لافتا النظر الى أنه فى الفترة ما بين عام١٧٩٤ والعام التالى له قد صيغت فكرة تطور الأنواع، وليس سببه، فى وقت واحد على يد "جوته"Geote فى ألمانيا، و"سانت هيلر" فى فرنسا، وجده "ارازمس داروين" فى انجلترا. كما تلقى داروين نفسه رسالة من "ولاس" Wallace عام١٨٥٨ وجد فيها موجزا كاملا لنظريته التى لم تكن قد نشرت بعد عن الانتخاب الطبيعى بوصفه السبب الرئيسى لتطور الأنواع[2]. فقد كانت النظرة العلمية السائدة فى القرن الثامن عشر هى القائمة على أساس الثبات المطلق للطبيعة، وكان يعنى استمرار تلك النظرة الابقاء على عقيدة محافظة تنكر التغير والتطور. وقد جاءت الضربة الأولى لهذه النظرة المتحجرة على يد كانط فى كتابه "التاريخ الطبيعى العام ونظرية السماوات" فنبذت فكرة الدفعة الأولى لحركة العالم، وبدت الأرض والنظام الشمسى كله أشياء قد "صارت" كذلك على مر الزمن. وأضيف الى فكرة المعية coexistence فى المكان، فكرة التعاقب فى الزمان، على نحو ما اتضحت فى فروض نشأة الكون وأعقب ذلك ظهور الجيولوجيا التى بينت تكون الطبقات الأرضية واحدة بعد الأخرى على مدى أحقاب من الزمان. كذلك فى الفيزياء اتضحت معالم فكرة تحول الطاقة عام١٨٤٢، فقد استطاع ماير Mayer وجول Joule وجروف Grove أن يثبتوا امكان تحول صور الطاقة بعضها الى البعض الآخر دون أن يفقد منها شئ. فأصبحت صنوف الطاقة "أنواعا" species فيزيائية

(١) Whyte, rchimedes, or The Future of Physices,P.7.

(٢) Ibid., P.8..

وليست جواهر مستقلة منعزلة بل صورا متفاضلة من حركة المادة[1]. ولم يكن من الممكن اكتشاف ذلك بمجرد التأمل النظرى، بل كان فى حاجة الى استخدام الآلات البخارية مثلا حيث تحرر طاقة حرارية من احتراق الفحم وتحول الى طاقة ميكانيكية. كذلك كان قد أعلن" شفان Schvann عام ١٨٣٩ أن الخلية Cell هى الوحدة التى ينمو الكائن الحى بانقسامها وتكاثرها. وبذلك قضى على الفكرة القديمة عن تكون الجسم من أنسجة منفصلة، بينما الخلية هى التى تجلو لنا نشأة الأنسجة والأعضاء عن طريق التفاضل[2] differentiation والتمايز.

أما فى الكيمياء، فقد عبرت الهوة بين الأجسام اللاعضوية والعضوية بعد أن أثبت تحضير المركبات الكيماوية التى لا توجد الا فى الكائنات الحية بالوسائل اللاعضوية، أن قوانين الكيمياء تصدق على الاجسام العضوية واللاعضوية على السواء.

وقد تمت تلك الكشوف منذ لافوازيه، أو بصفة خاصة منذ دولتون فى مطلع القرن التاسع عشر. وقبل أن يصقل داروين نظريته كانت قد مهدت له تلك التطورات العلمية السابقة، الى جانب ما كان قد أعلنه "وولف" Wolff عام١٧٥٩ من نظريته فى التسلسل descent المعارضة لثبات الأنواع، والتى اتخذت صورة أوفى عند أوكن Oken ولامارك Lamark[3].

ويوشك أن يكون حذلقة نظرية اغفال كل أثر للقوى الاجتماعية والمادية التى كانت سائدة فى عصر داروين على صوغه لعناصر نظريته. فالواقع الاجتماعى الأساسى للثورة الصناعية، والتغير المتسارع الذى رافقها فى حقل التكنولوجيا، والثورة التى نشأت فى حياة الانسان عن نمو المدن واستخدام الاختراعات الحديثة،

---

(١) Engels, Introduction to Dialectics of Nature, in Mar & Engels, Selected works, PP.67-9

(٢) Cornforth, Materialism and the Dialectical Method.PP.114-116.

(٣) Engels, op. cit., p. 71

كل ذلك أوضح لكل انسان أن حضارتنا تمر فـى عملية شاملة من اعادة التنظيم، وطرائق الحياة التى بدت ثابتة مستقرة قبل جيل واحد أخذت تبدو تحت ضغط الظروف طرائق بالية. وقد أصبحت التغيرات فى الحياة الساسية والاقتصادية والدينية والأخلاقية أمورا شائعة، ويجب أن تقترن كل فكرة بتاريخها ليمكن فهمها فهما صحيحا[1]. أما فيما يتعلق بالبقاء للأصلح والانتخاب الطبيعى فقد أثار اعلان استقلال امريكا وبيانات الثورة الفرنسية اهتمام الناس" بحقوق الانسان" و"العدالة الطبيعية" وغيرها من الموضوعات وبدا أن يوم الحرية التامة والمساواة بين البشرية قد أوشك فجره على البزوغ. واعتقد مالتس Malthus وكان من رجال الدين، كما كان عالما فى الرياضة والاقتصاد أن تلك الحالة لا بد أن تؤدى الى ازدحام السكان فوق ما يطيق العالم، وأن سكان العالم سيزيدون على موارده. ومن ثم قال إن هناك من ضروب الصراع والكوارث ما يؤدى الى تقييد عدد السكان بصورة طبيعية. وقد اعترف داروين وولاس، بأنهما قد طالعا مقال مالتس فى السكان[2]. بل إن داروين ليعترف بأن نظرية مالتس قد أسهمت فى نظريته فى البقاء للأصلح والانتخاب الطبيعى. فقد رأى أن قانون مالتس ينطبق بطريقة مؤكدة على أنواع النبات والحيوان. وقد قام داروين بعملية حسابية أساسها متوسط قدرة الأنواع على التكاثر فأدرك أننا، حتى لو نظرنا الى الأنواع القليلة النسل، كالفيلة مثلا، لوصلنا سريعا الى زيادة مروعة. على أن الطبيعة عاجزة عن تقديم الغذاء لكل مايولد، فاذن هناك انتقاء آلى هو الانتقاء الطبيعى، وهو قانون للطبيعة وليس اجراء صناعيا مقصودا[3].

---

(١) راندال، تكوين العقل الحديث، ص ص ١٥١ - ١٥٢.

(٢) سوليفان، آفاق العلم، ترجمة محمد بدران وعبد الحميد مرسى ، صص ٨٦-٨٧.

(٣) بول موى، المنطق وفلسفة العلوم، ترجمة د. فؤاد زكريا جزء ثان ، ص ٣٠.

ولا ريب أن داروين قد ظهر فى مجتمع بورجوازى يقوم على المنافسة الحرة، والصراع من أجل البقاء، تلك المبادئ التى عدها الرأسماليون وقتها ذروة تطور الانسانية، والحالة الطبيعية لوجود النوع الانسانى.

ويتبين من ذلك أن العلم يتأثر بثقافة مجتمعه وعصره وقيمها.

واذا كان له تطوره العقلى الخاص على نحو ما رأينا فى المثل السابق فى تطور الفلك والفيزياء والكيمياء والبيولوجيا وغيرها الذى أدى فى النهاية الى نظرية داروين، فان هذا التطور نفسه تدعو اليه أيضا عوامل ثقافية خارجة عنه. ومعنى هذا أن لكل عصر نسقا مميزا من التصورات أو المفهومات قد يسوده أحيانا تصور أو مفهوم محورى تدور من حوله البحوث العلمية، وينتظم النشاط الانسانى. فمنذ قام المجتمع وهو ينشر سياقا من التصورات الرئيسية المركزية ما يلبث أن يقوّم ويصحح، ويخلى سبيله للمفهوم التالى. وهناك الكثير من المحاولات التى يبذلها الباحثون فى التعرف على أبرز التصورات الغالبة على ثقافة كل عصر، ويتفاوت حظها فى التعبير عن الواقع باختلاف زاوية النظر الى التاريخ. فهى بمثابة مثل عليا للثقافة السائدة على نحو ما تتمثل فى الأيديولوجيات الغالبة. فمثلا يمكن الزعم بأنه فى بواكير القرن الثامن عشر قام مفهوم المصلحة الذاتية self-interest، ثم تلاه مفهوم المصلحة الذاتية الخاص بعصر التنوير، ثم مفهوم المنفعة utility القائم على تحقيق أكبر قدر من السعادة لأكبر قدر من الناس ثم نظرية القيمة القائمة على العمل التى تعبر عنها دول الرفاهية الرأسمالية أو المجتمع اللاطبقى الاشتراكى[1]. كما يمكن القول بأنه بينما كان المثل الأعلى بالنسبة للقرن الثامن عشر هو ما كان بدائيا لم يفسد بعد، أصبح المنشود بالنسبة الينا اليوم هو آخر ما بلغته عملية التطور، حيث يوجه الثناء الى كل ما هو عصرى تقدمى. واذا كنا نميل الآن مثلما كان الحال فى عصر التنوير، الى المطابقة بين ما نوافق عليه وبين الطبيعة، فان

---

(١) Bronowski, Science and Human values, P.52.

الطبيعة ليست هى النسق العقلى، بل هى ذروة عملية التطور[1]. واذا ظن المفكرون أن أي واحد من التصورات أو المثل السابقة هى خاتم التصورات والمثل، فهو ظن تنقضه دراسة التاريخ.

ونخلص من هذا الى أن الثقافة، وكل ما تتضمنه متميزة من الطبيعة، هى شرط لقيام العلم ونتيجته فى آن واحد. فهى شرط لأنها هى التى تمنح العلم صورته وأدواته، وتبرز طابعه من حيث غلبة الكم أو الكيف، وتزوده بمشكلاته التى يبحث لها عن حلول، وتطرح عليه مسائل تقع عليه تبعة الاجابة عليها، ولا يتيسر ذلك الا لأن المعانى ودلالات الحوادث تختلف باختلاف الجماعات الثقافية ونظمها. كما أنها الوسيلة الوحيدة للاحتفاظ بالمهارات والعادات المكتسبة، والمعرفة المتراكمة، ثم هى الوسيلة الوحيدة لنقل هذه الأمور جميعا الى الأجيال التالية لتعود بدورها شرطا لقيام معرفة جديدة ووسطاً مواتيا لاكتسابها. وهى أيضا نتيجته لأنها تأخذ من العلم نظرته الجديدة ومنهجه، وتفيد من نتائجه فى ابتكار أدوات جديدة تغير من أسلوب الحياة.

والذى يعنينا من ذلك كله أن العلم نظام ثقافى تبعث على مزاولة نشاطه قيم ثقافية معينة، هى التى تتجلى فيما ينبغى أن يكون عليه البحث العلمى فى ذلك الزمان المعين والمكان المعلوم، فكأن هناك خطة خفية مؤسسة على تقويم التوسع المنشود فى المعرفة العلمية بحيث يتحقق لتلك المعرفة الوحدة والشمول، والاطراد والاستمرار.

فلنمض اذن الى كشف النقاب عن معالم تلك الخطة الخفية فيما تجلوه لنا مراحل تاريخ العلم حيث نتبين أثر مطالب الثقافة وقيمها على تطوره وتقدمه.

---

[1] رندال، تكوين العقل الحديث ، جزء ثان، ص ١٥٥.

مراحل تاريخ العلم

ليس التاريخ سردا محايدا للأحداث، لأن الأحداث ليست على درجة متكافئة من الأهمية والدلالة، بل تحكمه نظرة انتقائية منظمة للأحداث وفقا لمحور أساسى يضمها معا, ويجذبها الى مسار له اتجاهه الخاص. والتاريخ ليس قاصرا على تاريخ احداث بل هو تاريخ الأحداث والأفكار والأشخاص فى نطاق وحدة متفاعلة. ومن ثم فان تاريخ العلم أو تاريخ الفكر بوجه عام انما هو تاريخ ايمان البشر بتلك الأفكار، وصراعهم حولها صانعين بذلك أحداثا يتناولها المؤرخ بالتحليل والتفسير.

وتنبعث أهمية تاريخ العلم من استحالة انفصاله عن العلم نفسه كما يقول "هربرت دنجل" Dingle، لأن العلم عملية ممتدة خلال الزمان، ومتعارضة مع الطابع الآنى instantaneous أو الطابع الأزلى على السواء للفلسفة التقليدية. واذا ماران على العلم جهل بتاريخه، فانه لا محالة مخفق فى مهمته[1]. بل إن هناك ما يسميه "دنجل" بالعامل المفقود" missing factor فى العلم الذى يعنى لديه النقد الداخلى للعلم المؤسس على المعرفة التاريخية، وبدونه يمكن أن يغدو نمو العلم نموا أخرق محفوفا بالخطر. ولن يوجد فهم واقعى للعلم، أو بالأحرى لن يوجد علم، دون نقد [2]متواصل له، وهو بطبيعته نقد تاريخى.

وليس ثمة معرفة انسانية لا تفقد طابعها العلمى متى نسى الناسُ الظروف التى نشأت فى أحضانها، والمسائل التى تولت الجواب عليها، والوظيفة التى خلقت من أجلها. ولعل مصدر الجانب الأكبر من النزعات المتصوفة والخرافات التى يحتفى بها بعض المثقفين اليوم هو المعرفة التى جنحت عن مرساها التاريخى[3].

---

(1) quoted in: Sarton, A Guide to the History of Science, PP.11.

(2) Ibid,. P.15.

(3) Farrington, Greek Scince, Vol. 2.P.173.

١- كيف نؤرخ للعلم؟

ولكن كيف ندرس تاريخ العلم؟ يتضمن تصورنا لأن يكون للعلم تاريخ افتراضا لتطوره، وينطوى ذلك بدوره على افتراض تقدمه، بمعنى أنه ينطوى على عناصر كثيرة من بينها ما هو اشد ثورية أو أكثر قيمة من غيره هو الذى يحمل على دفعه الى الأمام. فهناك من عناصره فى مرحلة بعينها ما يقاوم التغير، بينما هناك أيضا ما يحاول أن يتخطى وضعه الراهن ليطابق مطالب جديدة فى ظل شروط ثقافية معينة، ناقلا معه العلم من مرحلة الى أخرى.

ولا تعنى ثورية العلم معارضته للتقليد والتراث tradition فالتقليد كما يقول" سارتون" هو جوهر حياة العلم. غير أن تقليد العلم هو أكثر تقاليد الانسان عقلانية. أو على الأقل، هو اضألها حظا من اللاعقلانية. فكشف النقاب عن الحقيقة كشفا تدريجيا هو أنبل تقليد للبشرية، كما هو أجلاها، وهو التقليد الذى لا ينطوى على ماعساه أن يحمل على الخزى والعار. ورجل العلم ذو النزعة الانسانية هو أكثر البشر وعيا بتقاليد العالم. وواجب مؤرخ العلم هو الذود عن التقليد العلمى لأنه أفضل مالدينا، وهو ما يجعل الحياة جديرة بأن نحياها، وهو نبالة الحياة وخيريتها، وبدونه لن نفترق عن الحيوانات، وسنوحل فى حمأة الرغبات المادية(١).

ولكى نلم بتاريخ العلم علينا أن نتعرف أولا على نصيب عناصره من الثورية والجمود. فما هى اذن أشد العناصر ثورية فى تاريخ العلم؟

يعتقد "سوليفان" أن تراكم الوقائع العلمية التى لا تلائمها النظرة الشاملة السائدة وقتئذ هو الذى يحدث الثورة، فتبرز نظرة علمية جديدة. فالعلم لا تخلقه النظرة العلمية بل المعرفة العلمية هى التى تخلق تلك النظرة. وعلى هذا الوجه

---

(١) Sarton, op. cit,. PP. 14-15.

يتقدم العلم[1]. بينما يعتقد هوايتهد كما رأينا أن النظرة هى التى تصنع العلم باملائها عليه منهجا معينا.

غير أن سارتون يرى أن المنهج أو الأسلوب هو مفتاح تطور العلم، لأن الاخفاق فى كشف القدماء للمنهج التجريبى هو الذى أدى بالعلم الى الجمود. وعندما عثر على الكلمة السحرية: "افتح ياسمسم"، وهى تعنى لدى سارتون المنهج التجريبى، توالت الكشوف العلمية الواحد إثر الآخر[2]. ولكن " تشونسى رايت Wright يتساءل لماذا اذن أبطأ العلم فى تطوره ألفين من السنين بعد ازدهار العلوم الاستقرائية والرياضية القائمة على منهج واضح فى الحضارة اليونانية، بينما أسرع نموه خلال القرنين الماضيين، فالسبب فى نظره ليس هو استخدام منهج جديد بل الاستخدام "الأفضل" للمناهج القديمة[3]. وذلك لأن العلم الحديث لم يقدم مصادر جديدة للحقيقة، أو مناهج مستحدثة لم يعرفها القدماء.

ويمكن أن نضيف الى سوليفان وهوايتهد وسارتون، وجهة نظر حديثة تحظى الآن بشهرة هائلة، وما تزال تثير حولها الكثير من الجدل. وهى نظرية "توماس كون" التى عرضها فى كتابه الذائع الصيت "بنية الثورات العلمية" الذى ظهر لأول مرة عام١٩٦٢، وتتوالى طبعاته المزيدة حتى اليوم.

وفكرته الاساسية تقترب كثيرا من فكرة "هوايتهد" التى يغلب فيها جانب النظرية على سائر عناصر المشروع العلمى، ويقف وجه الشبه مع هوايتهد عند هذا الحد، لأن الأخير لا يفضل الحديث عن الثورات العلمية، بل نجده مولعا برد الاجراءات العلمية الحاسمة الى طقوس درامية عريقة لدى الاغريق.

---

(١) سوليفان، آفاق العلم، ص ى من المقدمة .

(٢) Sarton, op. cit,. P.33

(٣) Chauncy Wright,The origins of Modern Scienee, in: The Structure of Scientific Thought, edited by Madden p,17.

أما "كون" فيرى أن تاريخ العلم الحقيقى هو تاريخ الثورات العلمية، لأنه ليس مجرد سلسلة متتابعة الحلقات تجرى على خط مستقيم متصل تتراكم عليه المعارف والاكتشافات. ويعتقد "كون" أن معظم المراجع أن لم تكن كلها فى تاريخ العلم، انما هى نوع من اعادة كتابة التاريخ العلمى فى ضوء المرحلة المستقرة التى بلغها العلم اليوم، وكأن ما تقدم من التاريخ لم يكن أكثر من خطوات متصلة على خط مستقيم واحد كان لابد أن يؤدى فى نهايته الى النظريات المعاصرة. وكتابة تاريخ العلم على هذا النحو قد تخدم اهدافا تربوية، ولكنها ليست صحيحة. وذلك لأن العلم ليس مجموعة متراكمة من المعارف بقدر ما هو طائفة من الثورات.

والثورة العلمية فى نظر"كون" هى تغير فى النظرة الى العالم، أو هى ازاحة displacement الشبكة أو الاطار التصورى أو المفهومى conceptual الذى يرى العلماء من خلاله العالم[1]. واحلال بديل آخر، فالثورة هى تغير النظرة الى العالم بحيث يمكن القول بأن العلماء عقب كل ثورة من الثورات العلمية يواجهون أو يستجيبون لعالم مختلف[2].

وكل ثورة علمية تقدم ما يسميه"كون "بالنموذج المقيس عليه" أو "الوزان" Paradigm (*) ويعنى به أن بعض الأمثلة المقبولة للممارسة العلمية الفعلية، أى الامثلة التى تتضمن القانون والنظرية والتطبيق واستخدام الأدوات معا، انماتقدم نماذج محتذاه models تنشأ عنها تقاليد متماسكة معينة للبحث العلمى. وهى تلك

---

(١) T.Kuhn, The Structure of Scientific Revolutions, P.102

(٢) Ibid., P.111

(*) يعترف "كون"بأن المصطلح مستعار من قواعد اللغة حيث تعرض نموذجا لتصريف الأفعال وهو مايسمى "بالوزان" أى المثال الذى يقاس عليه فى التصريف.ونحن نفضل مصطلح " الوزان" ترجمة للكلمة الانجليزية paradigm حتى لا تختلط بألفاظ أخرى مثل نموذج، ونمط، ومثال ... الخ (model, pattern, type, exemplar cf. Ibid., P.22

التقاليد التى يضعها المؤرخون تحت عناوين: الفلك البطلمى، أو الكوبرنيقى، الديناميكا الأرسطية، أو الينوتونية، علم الضوء الجسيمى، أو الموجى[١].

ودراسة الوزان القائم هى التى تهيئ الطالب للعضوية فى "الطائفة العلمية" scientific community التى سيزاول بحوثه معها فيما بعد. فاذا ما انضم اليها فانما ينضم الى رجال قد تعلموا أسس مجالهم الخاص الذى ينتمى الى نفس الوزان. ولن تثير ممارسته فيما بعد خلافا حول الأساسيات المقبولة. فالناس الذين أقيم بحثهم على وزان مشترك ملتزمون بنفس القواعد والمقاييس فى الممارسة العلمية. وهذا الالتزام، والاجماع الظاهر الذى يؤدى اليه انما هما المتطلبات الأولية لما يسميه" كون" "بالعلم العمودى" normal science (*) الذى يعنى تكوين واستمرار تقاليد خاصة للبحث. فالعلم العمودى هو العلم المؤسس على وزان معين. وهو بحسب تعريف "كون" ذلك البحث المؤسس بشكل صارم على واحد أو أكثر من الانجازات العلمية السابقة، تلك الانجازات التى تعترف بها جماعة علمية معينة فى فترة بعينها كأساس لمزيد من الممارسة العلمية. وتشارك هذه الانجازات فى خصيصتين جوهريتين:

الأولى: أن تكون غير مسبوقة بحيث تكفى لجذب جماعة مستمرة من المؤيدين بعيدا عن الأساليب المنافسة للنشاط العلمى.

والخصيصة الثانية: أن تكون الانجازات مفتوحة النهايات بحيث تترك للجماعة العلمية كل أنواع المشكلات لكى يتقدموا لها بالحل.

وهذه الانجازات المتصفة بما سبق هى ما يدعوها" كون" بالوزان" الذى يتأسس عليه بالتالى العلم العمودى.

---

(١) Ibid,. P.10.

(*) آثرنا ترجمة المصطلح بالعلم العمودى احتفاظا بفكرة "كون" فقد كان من الممكن ترجمته بالعلم السوى أو المعتاد، ولكن المقصود قريب من المصطلح الأدبى " الشعر العمودى" الذى يعنى الالتزام بصياغة معينة هى الوزن والقافية بحيث يوصف الشعر الحديث بأنه خروج عن عمود الشعر.

ويعتقد "كون" أن البحث فى المعامل لايقوم على ماهو "معطى" بل مع ما يتفق مع البحث العمودى الذى يحقق الوزان[1].

والعلماء شأنهم شأن البشر العاديين، لا يتعلمون أن يروا العالم قطعة فقطعة[2]. بل على النحو الذى يتحدث عنه علم نفس الجشتالت كصورة شاملة. ولا تعد الاكتشافات وحدها تعبيرا عن الأزمة التى تحدث الثورة العلمية، لأن الاكتشافات، أى الوقائع الجديدة، لا تظهر الا فى نطاق البحث العمودى بوصفها" انحرافا عن القانون" anomaly الذى ينطوى عليه الوزان السائد. أما الأزمة الحقيقية، فهى ابتكار النظرية الجديدة التى تعنى تقويض الوزان السابق وتشييد غيره.

فمثل هذه النظريات هو "اعادة توجيه" للباحثين لكى يوجهوا أسئلة جديدة، وأن يستخلصوا نتائج جديدة من معطيات قديمة[3].وفى اطار تلك النظريات يطرح السؤال: أى المشكلات أكثر دلالة وأهمية لينبغى حلها؟ [4]. وتغدو النظرية الجديدة بأسئلتها واجاباتها الجديدة ضربا من النمو الذى لا يمكن أن يقبل التراكم مع انجازات الوزان السابق، وعلمه العمودى المؤسس عليه. ومن ثم يقلب الوزان السابق ومعه العلم العمودى ليستبدل بهما وزان جديد وعلم عمودى جديد، وهكذا تتوالى الثوراث العلمية.

ورغم ما يصرح به توماس كون من عناية فائقة بسوسيولوجية المعرفة وعلم النفس الاجتماعى، الا أنه يقصر اهتمامه على ما يسميه "بالجماعة العلمية" التى توشك أن تكون صومعة رهبان أو تكية للصوفية يديرانها بأنفسهم، غير أنها تختلف عنهما فى أن الكثير من "انقلابات القصور" أو ثوراتها تقع فيها بين الحين

---

(١) Ibid., P.126.

(٢) Ibid., P.128.

(٣) Ibid., P.139.

(٤) Ibid., P.110.

والآخر. والذى يغرينا بهذا التمثيل هو اقتطاع " كون " للجماعة العملية عن سائر المجتمع الذى تحيا فى سياقه الثقافى. ومن ثم يعزل الاكتشافات الوقائعية والابتكارات النظرية عما يحفز اليها فى الواقع المتغير للمجتمع والثقافة.

والواقع أن كلا من معرفة الوقائع، والنظرة والمنهج، ليست عناصر مستقلة تمام الاستقلال بحيث يمكن أن تصبح احداها علة قائمة برأسها لسائر العناصر، وتاريخ العلم لا يزودنا بتلك الحدود الفاصلة التى تعين لنا الخطوط التى تشير الى أين يبدأ تأثير هذه على تلك . ويكاد يستحيل علينا أن نقطع ـ ونحن على يقين ـ بنقطة البداية المطلقة للعلم. ورغم ذلك فبوسعنا أن نرجع الظن بأن ثمة قدرا من المعرفة لا بد أن يتراكم ويظل صالحا لاندماجه فى تعميم نظرة علمية سائدة حتى تنشأ وتتجمع معرفة بوقائع جديدة تعصى على الاندماج فى نظرة لا تلائمها، وهنالك يحدث ضرب من التوتر والقلق يفضى الى التمرد على النظرة السابقة التى يعاد تقويمها فى ظل المعارف الجديدة، ثم تتم صياغة نظرة جديدة يمكن أن تستوعب تلك الحقائق المكتشفة، بل ان النظرة الجديدة تهيئ الأساس لكشف وقائع جديدة بعد أن تفرغ من تقويم المعارف القديمة. ولا تتيسر معرفة وقائع قديمة أو جديدة الا بالمنهج. ولا بد أن الباحث القديم قد استخدم مستوى ساذجا من المنهج الذى لم يكن قد حدد بصورة واضحة، وقد عاونته معرفته بوقائع جديدة على صقل منهجه حتى اتخذ من بعد شكلا محددا صريحا. وقد تعرض المنهج للتغير والتعديل بسبب عدم لياقته لوقائع علمية جديدة، أو جموده عن مواصلة البحث والكشف عن وقائع يمكن أن تنضم الى بناء المعرفة المتراكمة. ثم ما يلبث أن يفيد المنهج الجديد فى اتاحة المعرفة بمعدل أسرع، وعلى أساس مختلف. فهكذا تتصل الدورة. فرصيد المعرفة يتراكم حتى يضيق بها وعاء النظرة السائدة. ويخفق المنهج المتبع فى اكتسابها واستغلالها. فتفتح خزائن جديدة تليق باحتوائها وتجنب لها غيرها. بيد أن هذه الدوة ليست مغلقة على نفسها، بل هى مفتوحة على مصادر المعرفة التى تتمثل فى الموقف الثقافى الذى يحتدم بالحركة والصراع من داخله. فالنظرة السائدة ليست مكوناتها الوقائع العلمية والآراء النظرية فحسب، بل وتطبيق نتائج العلم فى

المجتمع وفقا لمثل الثقافة القائمة. فالتطبيق يمثل دور العلم فى المجتمع فى هذه الفترة أو تلك، وامكانياته فى اشباع احتياجاتها، وكيفية استغلال تلك الامكانيات من قبل فئات اجتماعية دون أخرى. والتطبيق ضرب من الاثبات والتحقق من نتائج العلم فضلا عن استخدامها. ولكنه موجه بمطالب محددة يعينها واقع ثقافى متميز بأوضاع وشروط اقتصادية وسياسية وفكرية. كما يبعث ذلك الاثبات العلمى والتحقق، التطبيقى على اثارة مشكلات جديدة لا تحلها الوقائع العلمية السابقة، أو هى نفسها تخلق حالة تجتمع فيها وقائع جديدة تصاغ فيها وتحدد نفسها من حيث هى كائن حى مستقل بنفسه، بل هى مفتوحة على ذلك التطبيق" الخارجى" الثقافى لنتائج العلم السابقة القائمة على وقائع ونظرية ومنهج. فهذا الانفتاح هو الحبل السرى الذى يمدها بالحياة. ومن ثم تؤثر تطبيقات العلم لفترة سابقة على تطوره لفترة لاحقة.

وما يسفر عنه التطبيق من اثبات للنتائج السابقة، أو اثارة لمشكلات جديدة، انما هو بمثابة تأمين، أو تهديد للأرض التى كسبها العلم من قبل. وهكذا يكون" للنظرة" دورها فى تطور العلم بوصفها طابع الثقافة السائدة.

٢- أين يبدأ تاريخ العلم؟

ليس من اليسير أن نحدد نقطة الصفر التى انطلق منها العلم، لأن العلم شأنه شأن صور الفاعليات الانسانية الأخرى كائن متطور نام، لم يولد كاملا راشدا، بل لا بد أن يكون قد مر بمراحل طويلة من الصقل والتهذيب لكى يبلغ مرتبته الراهنة من النضج. ويستوجب ذلك أن نقتفى أثره حتى أدنى مستوياته فى الحياة البدائية للانسانية. وعلى هذا الوجه يمكن أن نميز بين أربع مراحل رئيسية فى تاريخ العلم. الأولى هى مرحلة علم الشرق القديم فى مصر وبابل وغيرهما والثانية مرحلة علم اليونان سواء فى الفترة الهيلينية Hellenic أو الهيلينيستية Hellenistic، والثالثة مرحلة علم العرب

والعصر الوسيط. والرابعة مرحلة العلم الحديث بثورتيها الأولى والثانية بعد أن فقد العلم انتسابه لجنسية بعينها كما هو الحال فى المراحل السابقة.

ولكن قبل تلك المراحل المتعارف عليها لم يكن الانسان البدائى بعيدا تماما عما يمكن اعتباره أصولا للعلم الطبيعى. وذلك لأن العلم قرين الانسان ولو فى أشد صوره سذاجة وعفوية. فالعلم كان أحد وسائله التى اصطنعها للسيطرة على ما يحيط به. وقد صحب تطور الانسان من المستوى الحيوانى الى المستوى الانسانى نظرة جديدة الى الطبيعة، يتأمل بها محتويات بيئته ليستخدمها فى نفعه من خلال فهمه لها واستخلاصه منها أدوات عمله. ولا بد أن يكون اختراع الأدوات محصلة لحالة علمية على نحو من الأنحاء، لأن صناعة الأدوات من الحجر أو المعدن تتطلب معرفة الصانع بالكثير من خواص المادة التى يستخرج منها أدواته، وصلاحيتها، وطريقة تجويدها. ومن قبل ذلك أيضا يمكن أن نعد اكتشاف النار فتحا أمام الانسان لعالم جديد من المعرفة والعلم، هو عالم التغير لما تحدثه النار من تحولات سريعة تؤثر فى المادة. فقد أضافت مشاهدة تلك التحولات الى الانسان البدائى الماما بخواص المادة، كما أظهر اختفاء المادة نتيجة للاحتراق أن الأشياء يمكن أن تزول سريعا من الوجود، مما من شأنه أن يوحى له بأن ثمة قانون للتغير يكمن من وراء تلك الظاهرة الطبيعية. كما أدخل خلق الانسان للنار الصناعية فى نفسه شعورا بالاعتداد بقدراته على الابتكار، فهو يشبه كثيرا لديه خلق الانسان من عدم. وقد تخللت سيطرة الانسان على النار وحفظها كل مظاهر حياته التى شرعت تتخذ صورة مثقفة فى عمليات الطهى والتعدين وصنع الالات [1]. وقد تمكن الانسان البدائى أيضا من تحصيل معرفة تتعلق بالتاريخ الطبيعى أو علم الاحياء أثناء عمليات الصيد والاستئناس والرعى لتأمين غذائه من النبات والحيوان.

بيد أن مصادر معرفة الانسان البدائى على هذا النحو لم يكن فى وسعها أن تزوده بالأساس الراسخ الذى يعتمد عليه فى سيطرته على العالم الغامض من حوله،

---

(١) كزاوذر، المرجع المذكور، ص ص ٢١-٢٤.

لذلك جمح خياله متخطيا الوقائع والحقائق، فوقع فى شباك السحر والأسطورة والكهانة، ولم يكن لديه طريق آخر ليستر عجزه عن فهم العالم والسيطرة عليه وخدمة مطالبه. فكان للعلم اذن منبعه الذى صب فيه رافدان هما اجراءات صاحب الصنعة أو الحرفة، وتأملات الساحر أو الكاهن وطقوسهما [1]. الأول يتصل بالجوانب المباشرة التى تقترب من متناول الانسان، والثانى يتعلق بالجوانب البعيدة التى تنأى عن معالجته. وقد ظلت آثار تلك الأصول البعيدة للعلم قائمة فعالة فى تاريخ العلم زمانا طويلا.

أولا: علم الشرق القديم:

وأما الثورة الكبرى فى المجتمع الانسانى التى بدأت تتضح فيها للعلم معالم أكثر بروزا وأشد جلاء، فهى اكتشاف الزراعة، وقد حدث ذلك لأول مرة على ضفاف الأنهار فى الشرق القديم[2] . ولمجتمعات الزراعة المستقرة التى تتباين أعظم التباين مع تجمعات الصيد السابقة دلالتها الانسانية العميقة. فقد استطاع الانسان أن يغزو العالم الغريب عنه، ويستخلص منه أرضا يملكها ويفرض عليها مطالبه، ويحققها فيها بمقتضى ما يغرس من بذار، ويرقب من حصاد. فهناك انبعث عالم انسانى وسط العالم الغفل.

وقد كانت الزراعة، كما يقول هوايتهد، الخطوة الأولى نحو المدنية الحديثة، القائمة على العلم، لأنها كانت تتطلب المعرفة بمسار الحوادث، والتنبؤ بمجرى الطبيعة خلال الزمان[3].

لذلك ارتبطت الزراعة بمعرفة الفصول التى تستوجب الماما بالفلك وعلم الأحوال الجوية يعين على عمل التقاويم. وقد اقترنت بالزراعة عمليات فنية أخرى مثل استئناس الحيوان، والغزل والنسيج، وصناعة الخزف، وغيرها من عمليات

(١) Bernal, Social Function of Science, P. 13

(٢) Ibid., P.14.

(٣) Whitehead, Adeentures of Ideas,pp.139-140.

استغلال المعادن. كما كانت الزراعة نفسها عاملا جوهريا فى قيام التجارة وغيرها من أوجه المدنية التى كانت لها أهميتها الحاسمة في تقدم العلم. فقد سمح أسلوب الانتاج الزراعى بوجود فائض من الطعام صالح للحفظ والنقل بحيث جعل من الممكن أن يعيش عدد متزايد من البشر الذين لا ينتجون طعامهم بأنفسهم بصورة مباشرة، ولكنهم مكرسون لحفظه وتخرينه ونقله مستقلين عن عملية انتاجه. كذلك جعل من الممكن البحث عن مواد غير غذائية مثل المواد التى يستعملها الساحر والكاهن والطبيب من أعشاب وأحجار ومعادن. وقد أدى نقل الفائض الى نشأة نظم الاستبدال والمقايضة مما استلزم قيام نظم للمعايرة والقياس والعد وطرق التسجيل التى تفوق الذاكرة البشرية. ومن ثم نشأت الكتابة والرياضيات. وتطلبت أعمال الزراعة فى الأراضى التى تغمرها مياه الفيضان كل عام ضبط مياه الفيضان مما استلزم انشاء المصارف والجسور. وتوزيع المياه على الأراضى. وقد تطلب ذلك جميعا نشأة الهندسة وعلم السوائل المتحركة. وأدى افتقاد وديان تلك الأنهار للخامات المعدنية وخشب الوقود الى التشجيع على القيام برحلات استكشافية للبلدان النائية عادت مزودة باختراعات مبتكرة ومعلومات جديدة فى علوم الجغرافيا وطبقات الأرض، والتاريخ الطبيعى. غير أن العلوم الأساسية التى ساهم فى نشأتها الشرق القديم بصورة واضحة هى الفلك والرياضات والطب. وهكذا ولدت النظرية على اتصال وثيق بالواقع العملى فى الشرق، وكان الواقع العملى محكوما بالكهانة والسحر والأسطورة.

ثانيا - علم اليونان:

ينقسم علم اليونان الى فترتين متميزتين، الأولى هى الفترة الهيلينية التى ازدهر فيها فكر الاغريق مستقلا عن المؤثرات العقلية الأجنبية، والثانية هى الفترة الهيلينستية التى امتزج فيها فكرهم مع فكر الشرق والرومان بعد أن فقدوا استقلالهم السياسى على يد الاسكندر. فأما فى الفترة الأولى، فقد أفاد الاغريق من معارف الشرق القديم، ولكنهم استطاعوا أن يخلصوها من جوانبها السحرية، وصلاتها

بالعمل المباشر، فانفصلت المعرفة لأول مرة عن التجربة المبتذلة اليومية التى يـراد بها النفع العاجل، واستقلت عن تعاويذ الساحر وطقوس الكاهن. ولذلك بـدت العرفـة الاغريقية معجزة جاءت على غير مثال. وهكذا نشأت العلوم فـى أحضـان الفلسـفة مع تفاوت رتبتها من حيث النأى عن الواقع اللصيق، والدنو مـن التـأمل المحـض. فـاذا كـان تـراث الشـرق فـى نظرهـم ضـرب مـن التجربـة empeiria فـإن علومهـم وفلسفتهم هى المعرفة episteme . ومن هنا أضحت التفرقة حادة حاسمة بين صـاحب النظر وصاحب العمل.

ولئن كان ذلك سببا فى تحدد قسـمات المعرفـة العلميـة علـى يدهـم، وتميزهـا عن سائر ضروب النشاط الانسانى فانه كان، فى الآن نفسه، عائقا رئيسيا لاستمرار العلم ومواصلة تقدمه، وذلك لما أولوه من ازدراء للتجربة والعمل اليدوى.

ويمكـن أن نعـد مـا ابتكـره الاغريـق مـن التعميـم النظـرى اختراعـا يعـادل أو يماثل اختراع الكتابة. ويرجح المؤرخون الاعتقاد بأن 'طاليس' الملطى الأيونـى هو أول من أتيح له ذلك اللون من التعميم. فقد استطاع أن يؤلف نظرة كونية شاملة قائلا بأن العالم مركب من مادة بسيطة تنمو وتتطـور مـن تلقـاء ذاتهـا وهـى المـاء. ولاشك أنه كان متأثرا فى نظرته تلك ببعـض أسـاطير الشـرق. ولكنـه فصلهـا عـن الدين وحكايات الخلق معمما لها على كل شئ مسـتمدا إياهـا مـن مشـاهدته لظواهـر الطبيعة المألوفة [1]. وجعل للآلهة وظيفة مختلفة عن وظائفها الدينيـة فوضعهـا فـى كل شئ، فالعالم إذن كما يقول مملوء بالآلهة. وتمكن من التنبـؤ بالكسـوف. وحـاول "أنكمسانس" من بعده أن يفسر التغير الطبيعى على أنه اختلافات راجعة الى تكـاثف أو تخلخل المادة الأولية للعالم بأسره، وهى الهـواء فـى نظـره. أمـا "أنكسـمندريس"، فقد نشأ العالم عنده عن تحول وتطور للمادة الأولية وهو مـا يسـميها "بـاللا محـدود" أو "اللامتناهى" apeiron. وهى أبديـة، وحركتهـا دائريـة، ويعـد بذلـك رائـدا لنظريـة

---

(1) Farrington Greek Science, vol., 1,p.30.

السديم [1] وفى أثناء الدوران انفصل الحار عن البارد، وقفزت النار الى أعلى مكونة نيران الشمس والقمر والنجوم والأرض عنده فى حال توازن فى القضاء لأن بعدها عن كل شئ واحد لا يختلف.

بينما آثر "هيراقليطس" أن تكون النار أصل الأشياء، فهى وحدها فى نظره التى تجلو معنى التغير فى الكون، ففى اشتعالها اتصال التغير، وامتداد الحياة، وهى تستحيل دخانا، ريثما تغذى بجديد.ولذلك قال بأن الوقائع المادية مضللة لأن المادة غير دائمة وانما يرجع ثبات المظاهر لمدة من المزمن الى ائتلاف الأضداد، أو توازن القوى. ولا يمكن فهمها بالحواس لأن العيون والآذان شهود سيئة للانسان، بل تفهم بالعقل. وتم له بذلك الفصل، وقد يكون لأول مرة، بين الحس والعقل مما أدى الى الانصراف عن المشاهدة الى المنطق وتكوين النظريات. ولقد كان من الطبيعى أن يعنى هيرقليطس، وهو سليل الطبقة الحاكمة، بالأفكار أكثر من الأشياء، لأن الحاكم يعنى بالغايات أكثر من الوسائل التى تحققها.

ويسمى هؤلاء الطبيعيون الأوائل "بالهيلوزيين" hylozoists أى الذين يعتقدون بحياة المادة. ويعنى هذا عندهم أن الحياة أو النفس أو علة الحركة، لا تدفع الكون من خارجه، بل هى باطنة فى الأشياء، أو هى الطريقة التى تسلك بوساطتها[2].

وقد استخدم الطبيعيون من الاغريق اللغة المعتادة فى عرض معارفهم العلمية، ولكن الفيثاغوريين هم أول من استخدم لغة الاعداد، وكان ذلك ايذانا بميلاد لغة العلم الحديثة القائمة على التكميم وقد رأوا فى العدد عنصرا عاما كليا، ولم يعد مقصورا على ميدان خاص من البحث، بل انبسط على الوجود بأسره. فالعدد كما يقولون "دليل الفكر الانسانى وسيده، ولولا قوته لبقى كل شئ غامضا مضطربا"[3]. ولكنهم لم يفرقوا بين الرمز والمرموز اليه. والرمز عندهم لا يفسر المرموز اليه

---

(١) كراوذر ، المرجع المذكور، ص ٦٦.

(٢) Farrington, op. cit., P.31

(٣) Cassirer, An Essay on Man, P. 266.

بل يحل محله، فليست الاعداد تعبيرا عن الأشياء أعداد. ومن ثم أصبحت الأشياء جميعا فى السماء والأرض انسجاما وتوافقا[1].

وقد تمكنت المدرسة الذرية عند "لوقيبوس" و"ديموقريطس" من حل بعض مشكلات المدرسة الفيثاغورية فقد كانت الأشياء عندها أعدادا، وأشكالا تشغل سطحا ولا تختلف عن الاعداد كالمثلث أو المربع وتقطع ذلك السطح بحدودها. ولكن لوقيبوس جعل من الذرات أشكالا، ولكنها مادية طبيعية، وليست رياضية، وجعل السطح الذى تشغله هو الخلاء. والعالم مكون من ذرات لا نهاية لها فى العدد تملأ الخلاء وتتصف بأن لها شكلا، ووضعا، وترتيبا، وهى متماثلة فى مادتها ومن حيث عدم قبولها القسمة لأنها أصغر الأشياء. ولا يصف ديموقريطس الذرة الا بصفتين هما الحجم والشكل، وتتحرك الذرات عنده من تلقاء ذاتها، ويحدث عن حركتها تصادم. وعن هذا تنشأ عوالم وأكوان بغير نهاية، ولكنها متماثلة فى تكونها من الذرات والخلاء، متخالفة فى الحجم والشكل.

وقد كشفت تلك التأملات الاغريقية عن الكثير من الفروض والنظريات العلمية الصحيحة التى تحقق صدقها فيما بعد. بيد أن أصحابها عجزوا عن الاهتداء الى وسائل الافادة منها حيث كان من الممكن أن تصبح فروضهم النظرية مرشدا لجمع وقائع جديدة تؤسس على المشاهدة والتجربة اللتين تثبتان صحتها. فلم تذلل لهم أصول المنهج التجريبى. ويعزى ذلك الى افتقاد الصلة بين المفكرين النظريين، وبين العاملين اليدويين. وقد أدى غياب تلك الصلة الى قيام قسمة ثنائية بلغت ذروتها عند أفلاطون الذى وجد مجتمعه الذى يفرق بين السادة والعبيد صداه فى قسمته بين الفكر والحس. كما نجد مثل ذلك عند أرسطو الذى وضع المادة فى المرتبة الدنيا، وجعلها مبدأ الاضطراب وعدم النظام. فقد كانت المادة تعكس وضع الرقيق فى عصره. لذلك نشأ تصور الطبيعة التى تسعى نحو غاية قياسا على السيد الذى يخضع عبيده لأغراضه. ويفسر ذلك فساد الفلك الغائى والفيزياء الغائية التى

(1) Ibid., P.268.

أدت اليها مقتضيات سياسية واجتماعية هى مشكلات اخضاع العبيد لاغراض السادة[1] كما يذهب إلى ذلك "فارينتون". ولم تفض تلك القسمة الثنائية الاجتماعية الحادة بين السادة والعبيد الى غائية الكون فحسب، بل أدت كذلك الى عرقلة تقدم العلم نفسه، والذى لا حياة له الا بالتجارب التى لم تكن من شأن السادة الذين يزدرون كل عمل يدوى موكول للعبيد. فلابد اذن فى المجتمع الذى يعتمد على الاماء والرقيق أن يحرم الايحاء المستمد من الصلة اليومية الوثيقة بمشكلات الحياة، ولا يستشعر الحافز الملح بتكار الطرائق وصنع المعدات التى توفر عناء العمل.

ولكن الطب خرج على هذه القاعدة الانفصالية وبخاصة الجراحة لاتصالها بأعمال الكهنة والسحر وحفظ الحياة. وقد جمع بين نتائج المشاهدة الطويلة وبين العمليات التى تمت على أيد ماهرة. ويمكن القول بأنه قد نشأ علم تجريبى حقيقى يتميز بالملاحظة المنتظمة والتجارب الدقيقة. ورفض السحر على نحو ما بدا فى كتابات "أبو قراط" الذى دون فيها ملاحظاته الاكلينيكية على عدة أمراض خلال الفترة التى قضاها المرضى يغالبون أعراضها، كما دون بها باخلاص صادق أن الموت كان نهاية معظم الحالات. ونأت ملاحظاته عن الخرافة كما يدل قوله على مرض الصرع الذى كان يوصف بأنه مرض مقدس "أنه ليس أكثر قدسية من غيره". وسببه طبيعى كسائر الأمراض، "يظنه الناس مقدسا لا لشئ الا لأنهم لا يفهمونه". ولقد تطور معنى المنهج العلمى لدى أبو قراط بحيث لم يقنع بتنحية السحر جانبا بل هاجم الفلاسفة التأمليين، "وكل من يحاول أن يتكلم ويكتب عن الطب متخذا أساس حجته فرضا من الفروض، أو نظرية من النظريات"[2].

كان لدى الأبوقراطيين اذن قواعد المنهج التجريبى العلمى، ولكنهم لم يقدروا على النهوض بالعلم سريعا، لأنه لم يكن من الممكن أن تستخلص النظريات العلمية العامة من المادة التى طبقوا عليها منهجهم. فجسم الانسان

---

(١) Farrington, op. cit,. PP.131-8.

(٢) كراوذر، المرجع المذكور، ص ٧٩.

ووظائف أعضائه أمور معقدة أشد التعقيد. لذلك كان تقدم العلم بفضلهم محدودا نظرا لطبيعة المادة التى يسرتهم مهنتهم لدراستها. ولم يتقدم العلم حديثا بصورة سريعة الا عندما طبق منهجه على الظواهر الميكانيكية والطبيعية حيث غدا فى وسعه أن يتقدم حثيثا بنتائج شاملة.

وتفسر تلك المفارقة الغريبة فى علم اليونان التى تبدو فى تطبيقهم لأصول المنهج العلمى فى الطب، واهمالهم لها فى الطبيعيات والفلك، بأن جسم الانسان له من الكرامة والشرف ما يؤهله لأن يكون مجال بحث تجريبى، فضلا عن أن للتطبيب تقاليد تاريخية راسخة فى السحر والكهانة اقترنت بحفظ الروح فى الجسد. ولم يكن هنا محل لازدراء العمل اليدوى المتصل بشفاء الانسان. أما الطبيعيات والفلك فكانت فى حاجة الى عمل يدوى ليس من شأن السادة. وكان نتيجة هذا وذاك الاخفاق. فأخفق الطب الاغريقى لقصور مادته عن ملائمتها لاستنباط نظريات علمية شاملة. ولم توفق نظريات الاغريق عن الذرة وفروضهم عن التغير والتطور لأن أدلتها كانت مرهونة بالوقائع التى لا يمكن الإلمام بها إلا عن طريق المشاهدة والتجربة فى المجال العملى الذى يتطلب جهدا يدويا كان المجتمع ينظر اليه بعين الازدراء.

ولا يكفى الجمع بين التأمل النظرى وبين المشاهدة والتجريب لتقدم العلم، لأن اختيار المادة أو الموضوع الملائم للدراسة بمقتضى المنهج العلمى لا يقل أهمية عن النظرية أو التجربة على السواء. واذا حال دون ذلك تحيز اجتماعى أو أية قيود ثقافية أخرى، فان العلم لا يتقدم خطوة.

أما الفترة الهيلينستية، فكانت بمثابة احياء للعلم. بعد أن توقف الابداع للمذاهب الفلسفية الكبرى عقب أن فقدت اليونان استقلالها السياسى، وتوزعت امبراطورية الاسكندر الى دويلات يحكمها قادته العسكريون. وفى نهاية القرن الرابع قبل الميلاد كانت فروع العلم الكبرى مثل الميكانيكا

والفيزياء والكيمياء قد تكونت، ووضع الكثير من المشكلات الكبرى فى صورته الواضحة، وتحددت معالم الاتجاهات الفلسفية، على وجه التقريب. وكانت النزاعات الفلسفية متداخلة ـ فقد تتلمذ كل فيلسوف لأساتذة كثيرين. واختفت الحضارة الهيلينية من المسرح.

ولم يكن ذلك انهيارا حقيقيا، وانما بداية تفريخ، كما يقول سارتون، كما كان تأهباً لتحول فى الصورة. وقد شهد القرن الرابع قبل الميلاد نهاية حلقة، وبداية حلقة جديدة. ولم تمت الروح الاغريقية، فقد بعثت من جديد فى القرون التالية فى الاسكندرية وبيرجامون ورودس وروما، وفى أماكن أخرى متفرقة حول البحر الأبيض المتوسط[١].

واذا كان أرسطو هو ذروة ما بلغته الفترة الهيلينية، فان من الممكن أن نعد الفترة الهيلينستية امتدادا وتأثرا بجانب معين من جوانب الفكرية، هو آراؤه العلمية وطرائقه المنهجية التى اصطنعها بصفة خاصة فى دراساته وتجاربه البيولوجية. فقد كان ابن كبير أطباء ملك مقدونيا والد الاسكندر، وكان الطب هو المهنة اليدوية الوحيدة المحترمة. وكان ذلك أحد العوامل التى مكنته من السيرعلى منهج علمى سليم فى مدرسة الأبوقراطيين. وقد أنشأ بعد ثلاثين عاما من دراسته للفلسفة الأفلاطونية والتأثر بها "اللوقيون" Lyceum. وكرس شطرا كبيرا من حياته للبحوث البيولوجية، فوصف خمسمائة نوع من الحيوان، وشرّح بنفسه خمسة منها. وعاونه الاسكندر على بحوثه بتكليفه لموظفيه فى أنحاء امبراطوريته الشاسعة بجمع المعلومات والمواد التى يمكن أن تهم معلمه أرسطو الذى غرس فيه تقدير العلم والثقافة. وقد ورث قادته وضباطه من بعده ذلك التقدير. وكان أبرزهم فى ذلك بطليموس حاكم مصر الذى تحمس لنشر الثقافة فى عاصمته الاسكندرية(٢). ولم يجد بطليموس وسيلة لكى يحول متحف الاسكندرية Museum الى معهد وجامعة

---

(١) سارتون، تاريخ العلم ترجمة د. توفيق الطويل وأخرون، ص ص ٤٠٤-٤٠٦.

(٢) كراوذر، المرجع المذكور ، ص ص ٨٨-٩٠.

علمية الا عن طريق نقل الطابع الأرسطو طاليسى التجريبى اليها. فجاء "ستراتون" Straton مدير معهد أرسطو وتلميذ ثاوفراسطس تلبية لدعوة بطليموس حوالى عام ٣٠٠ ق.م ولنا أن نعتبره المؤسس الحقيقى للمتحف واليه يرجع الفضل فى تحويل المتحف الى معهد للبحث العلمى. وكان يرى أن التقدم مستحيل الا اذا قام على أساس علمى، فعمل على توكيد الميول الفيزيائية فى اللوقيون ومتحف الاسكندرية[1]. وكانت الاسكندرية مكانا صالحا للتوفيق بين علوم الشرق وعلوم اليونان، فكان من الممكن أن تمتزج فيها الأفكار الاغريقية والمصرية والبابلية من غير قيود، اذا لم تكن بها تقاليد راسخة ولا مصالح خاصة مهيمنة. ولأن الناس من مختلف الأجناس والعقائد كان بمقدورهم الالتقاء فيها[2]. ومعنى هذا أن الاختلاط بين العقائد والأديان والفلسفات ونشأة المصالح المشتركة قد حمل على التسامح الفكرى الذى يعد التربة الخصبة للتمرد على القيم القديمة، وخلق القيم الجديدة التى من شأنها أن تشجع على البحث العلمى الحر.

وقد بلغ ذلك التسامح الدرجة التى لم يكتف عندها علماء التشريح الاسكندرانيين بتشريح الجثث، بل استصدروا الاذن بتشريح الأجساد الحية ليزداد فهمهم لوظائف الأعضاء، هذا إن صدقت رواية "كلسوس" Celsus الذى يرجح سارتون صدقها بحجة أن علماء التشريح الاسكندرانيين لم يردعهم وازع من الدين أو المجتمع[3].

وموجز القول إن تلك الفترة قد أنجبت الكثير من العلماء فى مختلف فروع العلم التى كانت معروفة آنئذ. فنبغ ' أقليدس' صاحب كتاب ' الأصول' الذى ابتكر

---

(١) سارتون، العلم القديم والمدنية الحديثة، ترجمة د. عبد الحميد صبرة، ص ٣٢.

(٢) المرجع السابق، ص ٣٣.

(٣) المرجع السابق، ص ٣٥.

(*) هذا هو اسم الكتاب فى التراث العربى وأصل عنوانه هو " المجموع الرياضى فى ثلاثة عشر كتابا" و[illegible] مؤلف فى الفلك الذى كان يعد من الرياضات عند اليونان.

الصورة المألوفة فى الهندسة للعرض والفرض والعمل والبرهان والنتيجة. كذلك "أريستارخوس" الذى كان أول من قال بأن الشمس هى مركز الكون، وأن الأرض تدور من حولها. وينسب الفلك القديم كله كذلك الجغرافيا الى بطليموس وأشهر كتبه "المجسطى" Almagest (*) الذى حوى كل المعارف القائمة حوالى عام ١٥٠ بعد الميلاد. وحدد فيه ما يسمى "بالنظام البطلمى" وهو نظام المجموعة الشمسية باعتبار الأرض مركزا لها. أما كتابه فى الجغرافيا فكان فى ثمانى مقالات تنظر المقالة الأولى فى الأمور العامة وفى مقدار الأرض والمعمور، وفى طرق الاسقاط على الخرائط، الى آخر ذلك، وفى المقالات الباقية وصف منظم للعالم فى صورة جداول تبين أطوال وعروض الأماكن المختلفة من كل الأقطار التى كانت له بها معرفة كافية.

أما "أرشميدس" ، فقد استنتج مساحة وحجم الكرة. وابتكر "الملفاف" moaos المعروف باسمه (*). وكان لنظريته فى الروافع قيمة عملية كبرى. كما دفعته الرغبة فى معرفة مقدار الذهب الخالص فى تاج ملك سراقوسه الى اهتمامه بعلم توازن السوائل. كما أفادت مخترعاته فى حروب مدينته مع الرومان. ولكنه لم يترك وصفا لمخترعاته اعتقادا منه بأن البحوث التى تساعد على الأعمال اليدوية أمّر مشين [1]. غير أن "هيرون" قد وصف الكثير من الآلات التى بلغت ثمانى وسبعين فى كتابه' الخواص الميكانيكية للغازات، ومنها ما يستغل طاقة البخار وضغطه, وقد أكد' بوسيدونيس' أن الفلاسفة (أى العلماء) هم الذين كانوا يقومون بتلك الاختراعات سرا ويعطونها للعبيد ليخفوا معرفتهم بالأعمال اليدوية المزرية بهم [2].

وأما فى ميدان البيولوجيا، فقد نظم "هيروفيلوس" التشريح، وقارن بين جسم الانسان والحيوان. وكان أول من فرق بين الشرايين والأوردة. وقال بأن المخ هو

(١) كراوذر ، المرجع المذكور ، ص ٩٣.

(٢) المرجع السابق، ص ١٢٣.

مركز الجهاز العصبى ومستقر العقل. ودرس معاصره "اراستراتوس" المخ كذلك، وربط بين تعقيد تلافيف المخ ودرجه الذكاء. وفرق بين أعصاب الحس وأعصاب الحركة(١).

وكان "جالينوس" (+ ١٩٩ م) نهاية تلك الفترة الخصبة وتماثل مكانته فى تاريخ الطب مكانة بطليموس فى الفلك والجغرافيا.

وقد أسست شهرته على اتباعه لمبادئ أبو قراط. وقد جمع كتاباته عن موضوعات عديدة مختلفة فيما يقرب من مائة مؤلف تحت عناوين مستقلة(٢).

وقد أصاب الشلل علم اليونان القديم. لأن الباعث عليه لم يكن بغية استخدامه، فأخفق فى وظيفته الاجتماعية، لأن المجتمع القديم لم يكن يبحث عن بديل لعضلات العبيد. فلم يكن ثمة حافز للتقدم. ولا تطبيق عام للعلم على الحياة. فتوقف العلم وأخفق فى أن يكون قوة واقعية حقيقية لحياة المجتمع. وأصبح مجرد حلقة من الدراسات الحرة لأقلية ذات حظوة وامتياز. كما صار زينة وتراخيا وموضوعا للتأمل، وليس وسيلة لتحويل أوضاع الحياة وتغييرها. ولم يكن السبب فى ذلك نقصا فى الكفاءة أو الموهبة، بل عجزا فى التخطيط والسياسة الاجتماعية. فعزلت نتائج العلم عن أصلها الاجتماعى، وأصلها فى عالم التطبيق والعمل، ووضعت فوق تلك الأصول. فصدق بذلك قول "بيكون" عن العلم اليونانى بأنه "عذراء لم تنجب".

ولقد كان تراث الاغريق بذرة جيدة، ولكنها غرست فى أرض صلدة فى المجتمع المقسم الى سادة وعبيد(٣).

---

(١) المرجع السابق، ص ٩٦.

(*) وهو ما يسمى لدى الريفيين " بالطنبور" ويستعمل فى رفع المياه الى مستوى الأرض الأعلى.

(٢) Farrington, op. cit., vol.2, P.155.

(٣) Ibid,. PP. 164-170.

ثالثا ـ علم العرب والعصر الوسيط

لم يكن العلم العربى محليا مستقلا كعلم مصر وبابل بل إن محليته، إن صدقت لم تحل دون أن يكون متصلا بالعلم العالمى. لأنه نشأ فى موطن يعد مركزا للاتصال بين أفكار العالم المتباعدة. وقد نشأ العلم العربى فى أحضان شروط ثقافية مواتية، وهى كما أشار اليها "سارتون": سماحة الدين الجديد وبساطته واعتداله، ومرونة اللغة العربية وتمكنها من أن تكون لغة معرفة ومنطق. فقد استمرت تلك اللغة لمدة قرون طويلة لغة عالمية. وكذلك الحج كان وسيلة لجمع المسلمين على ثقافة موحدة، وأخيرا الاعتراف بالامتياز الثقافى للشعوب المغلوبة، والافادة منها والاستعانة بها[1].

وكثيرا ما يردد القول بأن رسالة العلم العربى لم تكن تعدو أن تكون وسيلة مواصلات نقلت علم اليونان الى الغرب، فانطلق فى تقدمه فى العصور الحديثة. ولو صح ذلك لكان أصحاب العلم الأصليين هم أولى الناس بالتقدم. ولم يحدث ذلك بل إن الغرب نفسه لم تكن تعوزه اللغة فى قراءة التراث اليونانى والافادة منه، ولم يكن فى حاجة لمن يترجمه الى لغة أخرى، هى العربية، أشق عليه من لغة اليونان والرومان. والواقع أن العلم القديم كان فى حاجة الى حاضنة ثقافية جديدة يفرخ من خلالها فى ظل أوضاع مختلفة. ولم يكن العرب مجرد هاضمين لهذا العلم، بل لقد استطاعوا أن ينقلوا عن غيرهم ثم تمثلوه ثم أبدعوا شيئا جديدا. والعلم العربى هو احدى حلقات السلسلة الثقافية التى نعيشها اليوم. وقد كانت الثقافة العربية جسرا، أو بالأحرى الجسر الرئيسى الوحيد بين الشرق والغرب. فأوصلت الرياضيات الهندية والورق والحرير والخزف الصينى الى أوربا. وربطت بين البوذية فى أقصى الشرق وبين اليهودية والمسيحية فى الغرب[2].

---

(١) سارتون، مقال العلم العربى الاسلامى، فى كتاب: الشرق الأدنى، مجتمعه وثقافته، تحرير كويلر يونج، ص ص ١٣٨-١٤٠.

(٢) Sarton, A Guide to the History of Science, P. 29.

وقد فرضت الفتوح العربية على المجتمع خروجا على العلاقات القبلية البدوية المحدودة الآفاق. فخلقت احتياجات اجتماعية أنشأت بدورها علاقات انسانية واسعة. ونشأت مصالح تجارية جديدة متطورة. وولد اتساع الرقعة الحاجة الى خبرات الأمم الأخرى. ولم تبدأ النهضة العلمية العربية الا بعد انتقال الخلافة الى بغداد، فهناك التقت العقلية العربية بالعقلية الفارسية وهما عقليتان متتامتان. وحدث تلقيح العقلية العقائدية بالعقلية النظرية. ولم يكن العرب يحسنون فنون الادارة والحكم الذى يتسلط على مملكة واسعة، وبفضل تعاون المنهزمين بخبراتهم، قامت الامبراطورية الاسلامية. وانطلق المترجمون بحثا عن كل مصادر المعرفة المتاحة فى عصرهم، ونقلوها الى العربية. وفى غضون قرنين (٧٥٠-٩٥٠م) تيسر لحكام العرب بواسطة رعاياهم من مسيحيين ويهود أن يزودوا لغتهم بخير ما أنتج الاغريق من علم. كما أفادت الحملات البعيدة الى الشرق فى نقل تراث الهند والصين الى دار الخلافة حيث أقبل عليها الباحثون بالترجمة والدرس. فتزاوجت ثقافات متباينة وأثمرت مركبا ثقافيا جديدا. فلم يكن نقلا إذن، بل تلقيحا بين تلك المنابع المتعددة، فنسجت خيوط مختلفة، وارتبط بعضها بالآخر، وأضيفت اليها صبغة جديدة.

فاذا كانت المعرفة لا تحيا الا اذا كانت تعبر عن عناصر مجتمعها وثقافته كما عبرت معارف الاغريق عن مجتمع السادة والعبيد. فأصبح المنطق الصورى منهجها الذى يفرق بين المادة والصورة مزدريا التجربة والواقع العملى. اذا كان الأمر كذلك عند الاغريق، فان المجتمع العربى الاسلامى الذى لم يعد مجتمع سادة وعبيد كان فى حاجة الى معرفة ومنهج مختلف. فقد دخل ذلك المجتمع فيما يشبه النظام الاقطاعى، ولم يعد المغلوبون رقيقا بل صاروا موالى، ونمت فى داخله الفئات الجديدة. ونشأت الحاجة الى نظرة فلسفية شاملة يشرف فيها المجتمع الجديد على العالم الفسيح، كما تتيح له خدمة مصالحه وتطويرها. لم يعد ثمة مبرر للتفرقة بين النظرة العقلية التأملية ، وبين الممارسة العملية التطبيقية. ولم يفرق بين الفيلسوف والأديب، وبين العالم والطبيب. وأصبح البعض يجمع بين الفلسفة والعلم

والطب والأدب.فالفارابى كان فيلسوفا وموسيقيا، وابن سينا كان فيلسوفا وطبيبا، والجاحظ كان أديبا وعالما فى الحيوان. وهنالك كانت الحاجة الى منهج جديد، فوجه النقد الى منطق أرسطو وكان الأصوليون هم أول من وضع منطقا يخالف أرسطو. وكانت أبرز سماته خلوه من مباحث الميتافيزيقا التى جعلت منطق أرسطو علما للفكر الصورى، بحيث أصبح منطقا عمليا متفقا مع الاحتياجات الانسانية. وينقسم هذا المنطق الى مبحثين: الأول هو مبحث الحد، والثانى مبحث الاستدلالات[1].

وليس القياس الأصولى وهو أهم ما فى هذا المنطق، الذى يسميه المتكلمون بقياس الغائب على الشاهد، هو التمثيل الأرسطى بدعوى أن كليهما انتقال من جزئى الى جزئى. فقياس الأصوليين يختلف عن التمثيل فى أنه يقينى، بينما هو عند أرسطو لايفيد الا الظن. ويختلف أيضا من حيث رجوعه الى نوع من الاستقراء العلمى القائم على فكرتين أو قانونين. الأول هو فكرة أو قانون العلية. وتتلخص فى أن لكل معلول علة. والثانى فكرة أو قانون الاطراد فى الحوادث، ومؤداه أن العلة الواحدة اذا وجدت تحت ظروف متماثلة،انتجت معلولا متماثلا. وشروط العلة هى أن تكون مؤثرة فى الحكم، وأن تكون مطردة، أى كلما وجدت العلة فى صورة من الصور وجد الحكم، وهو يشبه طريقة التلازم فى الوقوع عند "ميل" كما يقول الدكتور النشار، وأن تكون منعكسة، أى كلما انتفت العلة انتفى الحكم، وهو يشبه طريقة التخلف فى الوقوع عند "ميل"، أما مسالك العلة فالأول هو "السبر والتقسيم" ويشبه طرق التصنيف والحصر والاستبعاد. والثانى: "الطرد" أى الاطراد، والثالث: هو "الدوران" أو الطرد والعكس، أى دوران العلة مع المعلول وجودا وعدما. والرابع: "تنقيح المناط"، ويشبه أن يكون الطريقة السلبية فى اثبات الفروض، وهى طريقة الحذف والاستبعاد[2].

---

(١) د. علي سامى النشار، مناهج البحث عند مفكرى الاسلام، ص ٨٩.

(٢) المرجع السابق، ص ص ١٠٣-١٢٦.

وكان المحتوى المادى لمنطق الأصوليين الذى كان يجرى عليه قياسهم محتوى دينيا خالصا. بيد أن أصحاب النزعة العلمية من العرب اسطاعوا أن يحولوه الى منهج للبحث التجريبى.

وقد أدرك الأصوليون أنفسهم أن منهجهم الاستقرائى هو منهج العلم، فيقول "القرافى" فى "نفائس المحصول" بصدد بحثه لمسلك الدوران: "الدوران عين التجربة، وقد تكثر التجربة فتفيد القطع" . كما يؤكد رضا الدين النيسابورى أن "جملة كثيرة من قواعد علم الطب انما ثبتت بالتجربة، وهى الدوران بعينه"[١]. وقد استطاع الدكتور النشار أن يشير الى الصلة بين ذلك المنطق وبين المنج العلمى.

ولعل أقدم عالم وصلت الينا أعماله العلمية هو "جابر بن حيان". وفكرته الرئيسية فى مباحثه الكيماوية استحالة المعادن، أن تحول ماهية أو طبيعة معدن إلى ماهية أو طبيعة معدن آخر. وهذا لايتفق مع فكرة الماهية الأرسطوطاليسية الثابتة من حيث الكيف. ولا نصل فى الغالب الى معرفة الماهية، أى معرفة الكيف، بل نصل فحسب الىٰ وزن الطبائع أى معرفتها من حيث الكم. "فالوصول الى معرفة الطبائع ميزانها، فمن عرف ميزانها، عرف كل ما فيها، وكيف تركبت" ولا نعرف الكم إلا بالتجربة. "والدربة (أى التجربة) تخرج ذلك، فمن كان دربا، كان عالما حقا ومن لم يكن دربا لم يكن عالما وحنك بالدربة فى جميع الصنائع". وهو يستخدم أيضا كلمة تجربة وامتحان. وقد استخدم جابر قياس الغائب على الشاهد فى استدلالاته، ويكون ذلك على ثلاثة أوجه هى المجانسة، ومجرى العادة، والآثار. ويسمى جابر المجانسة بالأنموذج، لأنها تقوم على الاستدلال بأنموذج جزئى على انموذج جزئى آخر أو نماذج جزئية للتوصل الى حكم كلى[٢]. وهو ما يقابل "الوقائع المختارة" فى الاستقراء المعاصر أو ما يشبه أيضا فكرة العينة.

---

(١) المرجع السابق، ص ٣٥٩.

(٢) المرجع السابق، ص ص ٣٦٠-٣٦٢.

وهو لا يرى فى "الأنموذج" يقينا قاطعا، ويسلمنا هذا الى تقرير احتمالية التجربة فلا ينبغى أن يدعى صاحب الأنموذج اليقين لتجربته أو استدلاله حتى يكون له كما "كل ما كان من ذلك الجوهر". وهو ما يقصد به الاستقراء الكامل. وأما استدلال "مجرى العادة" ، فهو طريق احتمالى يقوم على استعداد فطرى لدى الانسان، ويقابل ذلك على وجه تقريبى ما اصطلح المناطقة على تسميته بمشكلة الاستقراء.

أما ما يقصد به جابر "بالآثار" فهو الدليل النقلى أو شهادة الغير أو السماع أو الرواية. ولكنه هنا ينسب اليقين الى ذلك النوع من الأدلة، اذا ما كان صادرا عن العلم اللدنى المعصوم عن الخطأ، فهو اسماعيلى غنوصى يؤمن بالحدس، لأن اليقين حدس هو مصدر الأوليات العقلية التى لا تتعرض لشك(1).

وكان الحسن بن الهيثم (+ ١٠٢٠م) عالما رياضيا وفيزيائيا، وما زالت لآرائه فى الرياضيات والبصريات مكانتها حتى اليوم. ويقول وهو بصدد بحثه فى كيفية الأبصار: 'نبتدئ فى البحث باستقراء الموجودات، وتصفح أحوال المبصرات وتمييز خواص الجزئيات، ونلتقط باستقراء ما يخص البصر فى حال الأبصار. وما هو مطرد لا يتغير وظاهر لا يشتبه من كيفية الاحساس، ثم نترقى فى البحث والمقاييس على التدريج والترتيب، مع انتقاد المقدمات، والتحفظ فى النتائج. ونجعل غرضنا فى جميع ما نستقريه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى، ونتحرى فى سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء، فلعلنا ننتهى بهذا الطريق الى الحق الذى به يثلج الصدر، ونصل بالتدريج والتطلف الى الغاية التى عندها يقع اليقين، ونظفر مع النقد والتحفظ بالحقيقة التى يزول معها الخلاف'. فجمع الحسن فى هذا بين الاستقراء والقياس، وقدم الأول على الثانى، وحدد الشرط الأساسى للبحث العلمى، وهو الموضوعية فى طلب الحق دون تأثر برأى أو عاطفة سابقة.

---

(١) المرجع السابق، ص ص ٣٧٠-١.

وقد أسمى التجربة "بالاعتبار" وأسمى من يقوم بها "بالمعتبر" [1]. وقد تيسر للعرب والمسلمين بهذا المنهج أن يصلوا الى نتائج علمية هامة. ولا تعنينا هنا تلك النتائج المباشرة بقدر ما يعنينا اضافتهم الايجابية الى المنهج العلمى، فضلا عن قيامهم بدور المعبر والجسر الذى مكن للمعرفة من الاستمرار والنمو. وعندما تدهور السلطان السياسى للمسلمين، ولحقه الكسل والتشاؤم، تأخر العلم العربى بدوره[2]. فقد ارتبط العلماء بالخلفاء والأمراء الذين كانوا ينفقون عليهم فى سعة، ويتيحون لهم الفراغ للبحث، بحيث كان العلم رغم ذلك بعيدا عن متناول الشعب. وكانت الدولة قائمة على أساس عسكرى، فعندما فقدت قوتها العسكرية، زالت معها كل عوامل ازدهار الثقافة التى سقطت فى تهاويم الصوفية وصناعة الكلام. فعندما ذوت الحضارة العربية ذوت معها العقلية العلمية التجريبية وبقى التصوف وحفظ النصوص، مما يدل على أن العقلية التجريبية كانت هى جوهرها.

وقد أثر علم العرب على علم العصور الوسطى فى أوربا. فقد اتصل العرب بالغرب عن طريق الغزوات لبلاد الروم وفتح الأندلس. ثم ما لبثت الصلة أن توثقت أثناء الحروب الصليبية بعد طول احتجاز العرب للغربيين خلف سواحلهم وحدودهم. وكان لذلك تأثيره الحاسم على مفكرى الغرب على نحو ما يتجلى ذلك لدى "روجر بيكون" (+ ١٢٩٢) الذى ألف موسوعة لعلوم عصره تحت اسم "العمل الكبير" opus Magnus ، وفيها يبدو تأثره بمؤلفات ابن الهيثم فى علم البصريات، ويرجح أن تكون أفكاره التى بناها على دراسته للانعكاس والانكسار فى العدسات هى التى مهدت مباشرة الى صنع التلسكوب. كما يعتقد أنه أول من وصف تركيب البارود وطريقة اعداده. وهو أول من نبه الأوربيين لأهمية المنهج التجريبى على نحو ما أكد "بريفولت" Briffault فى كتابه "Making of Humanity" قائلا بأن ما ندعوه بالعلم قد ظهر فى أوربا نتيجة لروح جديدة فى البحث ولطرق جديدة فى الاستقصاء عن

---

(١) المرجع السابق، ص ٣٧٤.

(٢) سارتون، العلم الاسلامى فى الشرق الأدنى بجتمعه وثقافته، ص ١٥١.

طريق التجربة والملاحظة والقياس، ولتطور الرياضيات فى صورة لم يعرفها اليونان، فهذه الروح وتلك المناهج قد أدخلها العرب على العالم الأوربى[١].

ويعد اكتشاف أمريكا حصاد عوامل كثيرة من بينها نفوذ الامبراطورية العربية من الوجهة السياسية، ومن الوجهة العلمية، فمن الوجهة السياسية جاء الاكتشاف نتيجة التطلع الى التخلص من سيطرة المسلمين على طريق التجارة مع الهند، والرغبة فى تطويق المسلمين من الخلف. ومن الوجهة العلمية اعتمد كولمبس' فى رحلته على مخترعات العصور الوسطى التى ساهم فيها العرب أعظم مساهمة، مثل الاسطرلاب، وكذلك الأساليب الجديدة لحساب خطوط الطول المؤسسة على علمى الفلك وحساب المثلثات عند المسلمين.

ورغم أن ارسطو كان مصدر الهام الفترة الهيلنستية، عندما أفاد مفكروها من التوسع فى تطبيق أساليبه التجريبية التى زاولها فى البيولوجيا على دراساتهم فى الميكانيكا والطبيعيات والطب، الا أنه كان مصدر ركود العلم فى العصور الوسطى. وذلك لأنهم صادروا فكر أرسطو لحسابهم، وجمدوا به عند منطقه الصورى بعد أن زودوه بمحتوى لا هوتى جامد. كما أصبح منطقه تبريرا لنظام المجتمع الاقطاعى الذى كانت الزراعة فيه المؤسسة الاجتماعية الأساسية. فكانت علاقة الأفراد بالأرض هى الأساس الأول للمجتمع. وأصبحت مجموعة معقدة من العادات والتقاليد التى ترتكز بالدرجة الأولى على اعتقاد الناس بأن الحياة كانت على هذه الصورة أبدا ودائما. وكانت العلاقات الناشئة عن الملكية الواسعة لنبيل واحد أكثرها ثباتا ورسوخا. والملكية الاقطاعية الكبيرة مكتفية بذاتها يعيش عليها عدد من الفلاحين الأتباع المرتبطين بالأرض. عليهم تبعة تأدية أنواع مختلفة من الخدمات الزراعية والعسكرية إلى النبيل صاحب الأرض لقاء حقهم بالحماية وكان المجتمع يشكل من الوجهة النظرية هرما متسقا متناسبا، كل صاحب أرض فيه يدين بولائه لمالك أعلى منه، وهذا بدوره يخضع لأسياد من فوقه. وهؤلاء يرتبطون بسيد

---

(١) د. على سامى النشار، المرجع المذكور، ص ٣٨٤.

فوقهم حتى نصل الى القمة حيث يتربع الملك الذى انحدرت حقوقه اليه من الله برعاية الكنيسة[1]. فأصبح هناك روابط ولاء وواجبات، وتبعات متدرجة فى نظام ثابت متسلسل فى الرتبة، ولا سبيل الى اختراق الحدود بين درجاته المتفاضلة.

وقد شكلت المجتمعات فى ظل الكنيسة مجتمعا كبيرا متجانسا له آماله المشتركة ونظمه المتجانسة الشاملة. وقد كان مرد هذا التجانس الى ذلك النظام الاقتصادى البدائى الذى يوجد فيه كل قسم، من اقطاع واسع، وملكية كبيرة، أو مدينة، منفصلا تمام الانفصال عن غيره مكتفيا بذاته، ولكنه قوى الشبه بغيره. فالفوارق التى كانت قائمة فوارق رأسية متفاضلة، وليست فوارق أفقية. وقد كان من اليسير أن تسود ثقافة موحدة لا يعوقها تميز فى اقليم أو قومية.

ووجد ذلك صداه أو تعبيره فى اللاهوت الذى أصبحت فيه صورة العالم والحياة الانسانية، ' دراما ' قد فرغ من تأليفها، وتم توزيع أدوارها من لدن قضاء الهى صارم شامل القدرة والعلم. وهكذا أصبح المثل الأعلى لفكر العصر الوسيط هو الانصياع لهذا النظام الذى يملى الأدوار على كل البشر الذين يسروا لما خلقوا له. وليس على الانسان الا أن يسلم بموضعه ورتبته من هرم المجتمع. وعلى عقله أن يتفق مع الغايات الأزلية المسطورة منذ بدء الخليقة.

وجاء منطق أرسطو وميتافيزيقاه سلاحا نظريا مواتيا لدعم هذا النظام وقيمه المتمثلة فى الغايات الثابتة، والصورة التى لا تتغير لكل نوع من الأنواع. ومن هنا اتخذ علم العصور الوسطى موقفا سلبيا من العالم ليس له الا أن يتأمل تلك الغايات، ويدرك حكمة الخلق ويفهم مغزاه. فليس له الحق فى تغيير شئ أو التطلع الى غايات أخرى، أو السيطرة على عالمه، فكل شئ قد قدر مكانه وانتهى أمره. وقد يكون السر فى تخلف العلم فى العصور الوسطى أن المجتمع لم يكن فى حاجة الى ذلك العلم. "فلنفرض أن لديك من البراعة والعلم ما يمكنك من معرفة جميع الأشياء،

---

(١) المرجع السابق، ص ١٣٩.

والتكلم بجميع اللغات، والاحاطة بمسالك النجوم وسائر الأمور. ومع ذلك فبوسعى أن أسألك: أى شئ هو هذا الذى تفخر به؟ إن شيطانا واحدا من الجحيم يعرف أكثر من جميع البشر. ولكن هنالك شئ واحد يعجز عنه الشيطان هو الايمان بالله.

وفيه مجد الانسان وعظمته»[1] .

ولم يكن الأمر توقفا عن الاختراع، بل ضيقا به، ولم يكن يسمح للاختراعات بالنمو. فقد ابتكرت مثلا فى ايطاليا مغازل تشبه مغازل هارجريفز Hargreeve's Jenny ولكنها مالبثت أن أبطلت نظرا لتدخل الطوائف الحرفية التى تذرعت باضرارها بأرزاق التجار والصناع[2] .

فالانسان اذن فى العصور الوسطى قد ولد كاملا، فى نظر ثقافة عصره، وحائزا على كل ما يستحق، فليس ثمة حاجة الى منحه الحرية لاكتساب مواهبه والافصاح عنها، أو اتاحة الفرصة لاكتمال النمو والتقدم، لأن التقدم انما يعنى أن شيئا لم يكتمل بعد ويسعى الى الاكتمال. ولم تتح للانسان الفرصة لهذا السعى الا فى ظل شروط ثقافية جديدة هى التى ظهرت فى عصر النهضة.

(١) عبارة قالها أحد مفكرى العصور الوسطى وهو القديس فرانسيس، مقتبسه فى : راندال، المرجع المذكور، ص ١٦٣.

(٢) Bernal, Social Function of Science, P.19.

رابعا - العلم الحديث

نشأ العلم الحديث فى أحضان عصر النهضة. وقد يفصل البعض بين عصر النهضة وبين الثورة العلمية على أساس اختلاف العناصر الثقافية التى أدت الى كل منهما، وتباين المثل الأعلى لكل منهما. فالأولى كانت استلهاما للآداب القديمة، بينما كانت الثانية تمردا على الفكر القديم. غير أننا نعتقد أنهما كانتا وجهين لعصر واحد، ومحصلة لعوامل مشتركة. فقد برزت أوضاع ثقافية جديدة غيرت معها وجه الحياة فى المجتمع الاقطاعى السابق. وكان من أهمها نمو التجارة واتساع نشاط الطبقة التجارية التى أدت الى تدعيم نفوذ المدن المستقلة وظهور الطبقة البورجوازية الجديدة التى تتناقض مطالبها مع مطالب طبقة النبلاء الاقطاعية. فهى طبقة فى حاجة الى حرية المنافسة، ولا تلتزم بأصل نبيل سابق، بل جهدها العصامى الفردى هو مصدر ثرائها وسلطانها. وقد أفصحت الأحوال الجديدة عن ذاتها بنظريات ومثل عليا جديدة، ونشأ عن هذا الاتجاه الحديث للقوى الاجتماعية المميز لدور الثورة التجارية ونشأة البورجوازية تصورات وقيم جديدة سيطرت على الفكر والعمل[1]. فاستبدل بالمثل الأعلى لعالم العصر الوسيط الموحد، الضعيف الارتباط ببعضه، والعامل لخدمة الله والانسان بارشاد سلطة الكنيسة الروحية، استبدل به مثل أعلى آخر قوامه دول قومية مستقلة، مطلقة السيادة فى أراضيها، ومسئولة ازاء ذاتها، وتجد ضمانة أفعالها فى القوة والغلبة. وتكون هذا التبدل الأساسى من ثلاثة عناصر. فأولا: كان من نتيجة حاجات التجارة ومصالحها أن تركزت الجهود الاجتماعية لطبقة التجار المتزايدة الأهمية حول الدولة بدلا من البلدة المحلية، وقد أدى هذا الاتساع فى المدى والرقعة الى اتساع وتعمق مماثلين فى نطاق الأعمال التجارية. وثانيا: نتيجة تقلص هذا المركز نفسه، تقلصت

---

(١) راندال، المرجع المذكور، ص ٢٦٢.

حدود المجتمع من الامبراطورية العالمية الى الدولة القومية ذات الحدود المعينة. ثالثا: وبمقتضى هذين الاتجاهين انتقلت السلطة من الكنيسة التى كانت راعية للنظام السابق، إلى الحكومة المدنية.

وبنشأة الثقافات القومية نشأ جمهور علمانى كبير تحول اهتمامه عن الدين مصدرا للفكر والعمل. وكان لابد له من مصادر أخرى يغترف منها فنه وعلمه. وكان عليه قبل أن يحول وجهه نحو مصادره الأخرى، أن يشق عصا الطاعة على مصادره التقليدية، ويعلن عصيانه لها. وقد اتخذ ذلك التمرد الايجابى وجوها وصورا متعددة فى عصر النهضة، فانشغل البعض فى العودة الى الآداب القديمة، وكرس البعض الآخر نفسه للاصلاح الدينى، بينما أولى غيرهم عنايته لتشييد نظرة علمية جديدة.

وقد اكتشف من الأوراق والمخطوطات التى فر بها العلماء عقب سقوط القسطنطينية، عالم جديد فتحت مغاليقه أمام دهشة الغرب، هو عالم الاغريق القدماء، فاختفت أمامه أشباح العصور الوسطى فى ضيائه الباهر، فازدهر الفن فى ايطاليا الذى بدا كما لو كان انعكاسا للفن الكلاسيكى القديم، ونشأ أدب جديد فى ايطاليا وفرنسا وألمانيا، وتعاقبت من بعده آداب الانجليز والأسبان، واخترقت حدود المواصلات على أساس من نقل الحرف والصنائع والتجارة التى أدت بدورها الى نشأة الصناعة الحديثة. وتحطم استبداد الكنيسة الروحى أمام اعتناق الألمان للبروتستنتية، بينما ظهرت روح متفائلة للبحث الحر فى الشعوب اللاتينية أخذتها عن العرب، وغذتها الفلسفة اليونانية المكتشفة، وتعمقت جذورها[1]. ومهدت الطرق أمام العلم الحديث.

وعلى هذا النحو يمكن أن نميز فى عصر النهضة وجهين أو حركتين، الأولى: حركة استعادة للمعرفة القديمة، والثانية: حركة اكتشاف للمعرفة الجديدة.

---

(١) Engels, Introduction to Dialectics of Naturd, in selected Works. PP.62-3.

فأما الأولى فهى نهضة ' كلاسيكية' مجدت الآداب القديمة، وبالتالى كان من الطبيعى أن تتصرف الى الفنون والحركة الثانية نهضة "شعبية" حفزتها نظرة جديدة الى الطبيعة بصورة مباشرة. وكان من الطبيعى أن تتصرف الى العلوم. وكان أرازمس Erasmus (+ ١٥٤٦) رائد النهضة الكلاسيكية، بينما كان ليوناردو دافنشى (+١٥١٩) رائد النهضة الشعبية [١].

وقد كان ذلك كله ايذانا بأكبر ثورة تقدمية للانسان أهابت بعمالقة البشر وخلقتهم، أولئك العمالقة فى الفكر والعاطفة والخلق كما كانوا عمالقة فى نفوذهم العالمى الغامر، وفى تعاليمهم. فقد سافروا وتنقلوا، وحذقوا اللغات المتعددة، وأتقنوا فروعا ومجالات مختلفة من المعرفة، وذلك كله بفضل روح العصر المغامرة التى تمثلت فى البورجوازية. فكان' ليوناردو دافنشى' مهندسا، وفنانا، وعالما، وكان "ماكيافللى" سياسيا وشاعرا ومؤلفا عسكريا نابغا، وكذلك "لوثر" لم يكن مصلحا دينيا فحسب بل وخالقا للنثر الألمانى الحديث، وقد ألف ولحن "نشيد النصر" الذى أصبح "مارسليز" القرن السادس عشر. فلم يخضعوا لتقسيم العمل، وكانت سمتهم الرئيسية هى أنهم واصلوا حياتهم ونشاطهم وسط الحركات المعاصرة لهم، ومن داخل المعركة والصراع، فانحازوا الى جانب دون جانب، وخاضوا القتال سواء بالكلمة أو الفعل أو الحسام. لذلك كانوا نفرا كاملين[٢] . وكانوا مصداقا لشعار عصر النهضة: "كن كاملا [٣]" فلم تكن النزعة الانسانية Humanism التى انطلقت من آداب القدماء مضادة للثورة العلمية التى طلبت المعرفة الجديدة، لأن تلك النزعة لم تتخذ صورة العودة الى الآداب القديمة الا أداة للتحرر من قبضة الجهاز الثقافى السائد للعصور الوسطى، وتطلعا الى حرية الفكر، ورفضا للتزمت ونزعات الزهد والقنوط. فكانت عودتها ذريعة أو قناعا يغلف ذلك التمرد ولم تكن هدفا لذاته. وقد

---

(١) Bronowski, Science is human, in: Humanist Frame, edited by Julian Huxley, P.83.

(٢) Engels, op. cit,. P.64

(٣) راندال، المرجع المذكور، ص ١٩٤..

عبر عن ذلك بيكولينى Piccolini أحد رواد النزعة الانسانية الذى أصبح بابا بعد ذلك فى قوله: "الآداب هى مرشدنا للمعنى الحقيقى للماضى، والى التقدير الصحيح للحاضر، والى التنبؤ السليم بالمستقبل، فعندما تتوقف الحروف يغمر الظلام الأرض. والامير الذى لا يقرأ دروس التاريخ يصير فريسة ميئوسا منها للنفاق والصلف" (١).

والاهابة بالآداب القديمة كان اهابة بروحها، والحركة الانسانية ليست حركة أدبية بقدر ما كانت حركة ثقافية، وتحولا فى القيم، ووعيا ذاتيا جديدا للروح الانسانية. ويقول فى ذلك شيفيل Schevill: "الحركة الانسانية حركة للعقل الانسانى الذى بدأ تابعا لنشأة المدن الصغيرة عندما تحولت طبقة المثقفين للمدن، عن القيم المتعالية التى يفرضها الدين الى قيم الطبيعة والانسان التى يمكن ادراكها على نحو مباشر" . ولم يكن الانسانيون معادين للدين، بل كان احتجاجهم موجها ضد سوء استخدام الدين. وقد تأثر رجال الدين أنفسهم بتلك الحركة على نحو ما يتجلى ذلك فى كتاب لورنزوفاللا السكرتير البابوى المعنون' باللذة بوصفها الخير الحقيقى" الذى يدافع فيه عن أخلاقيات تدعو الى القول بأن نعيم الحياة إنما هو التعبير عن الفضيلة المسيحية (٢).

فكانت استعادة الآداب والفلسفة اليونانية، استجابة مباشرة لما اتسمت به تلك التقاليد القديمة من قبول صريح للحياة، واختبار نقدى لكافة المشكلات السياسية والأخلاقية والاجتماعية، وجسارة فكرية حازمة فى البحث، واستعداد للمضى الى الحد الذى يفرضه الحوار. فكانت النزعة الانسانية فى عصر النهضة تعبيرا مباشرا عن مطالب العصر الثقافية من حيث اعادة اكتشاف الفرد، وصحوة الشخصية، ودعم المسئولية الفردية، وصياغة قيم ومعايير انسانية جديدة. لقد كان

---

(١) Bronowski, Western Intellectual Tradition, P.85.

(٢) Ibid., P.86.

ذلك العصر، هو عصر التساؤل، والبحث لاكتشاف العالم وغزوه والافصاح عنه فى الأدب والفن والعلم.

وقد كان من الطبيعى أن تكون البداية من حيث التعاقب التاريخى أدباء وفنا فهذا أول ما يستطيعه الانسان فى اكتشاف العالم والتعبير عنه، ثم أعقبته الثورة العلمية بعد أن تهيأ للانسان الأدوات والنظرة الجديدة.

والحق أن أعظم تقدم دفع اليه الفكر الحديث كما يقول "رينان" هو احلال فكرة الصيرورة محل فكرة الوجود، وفكرة النسبى محل فكرة المطلق والحركة محل السكون" [1]. وكان ذلك انعكاسا لتحول المجتمع من الاقطاع الى الرأسمالية التى لا تعترف بحدود أو أسس ثابتة، ورتب متفاضلة راسخة، بل يحفزها التمرد والغزو والفتح الذى يؤدى الى تحطيم كل القيود التقليدية سواء فى العمل أو الفكر.

وقد كانت الثورة العلمية، ثورة فكرية بالدرجة الأولى، فقد علمت الناس أن يفكروا بطرق مختلفة، وهى لا تنطوى، فى طابعها الأصيل، الا على تحول جوهرى فى الطريقة التى يصور بها الناس العالم. فهذا هو التحول العميق الحقيقى من عالم تترتب فيه الأشياء وفقا لطبيعتها المثالية، الى عالم من الحوادث تجرى بآلية منتظمة دءوب، وقائمة على علاقة السابق باللاحق[2]. ولا يقوم الفرق بيننا وبين العصور الوسطى فى الجهل فحسب، بل أساسا فى النسق التصورى أو المفهومى للطبيعة. فلم تعد الطبيعة سائرة بمعجزة تتلو أخرى حتى تحتفظ بنظامها، بل أصبح لها نظامها المستقر، وأصبحت أمرا معقولا تحت تصرف فهم الانسان. فاذا كان العلم تطلعا لمعرفة أسرار الطبيعة لا ستخدام قواها، فان قواها الكامنة لا يمكن بلوغها باكتشاف السحر الذى يتعارض مع قوانينها، بل أصبحت قواها فى عصر النهضة والثورة العلمية فى متناول من يستخدمون قوانينها[3].

---

(١) د. عبد الرحمن بدوى ، شبنجلر، ص ١

(٢) Bronowski, op. cit,. P.134.

(٣) Bronowski, Science is Human, in: Humanist Franms, P.88.

وعندما أفلتت الطبيعة من قبضة الغايات الثابتة المرسومة التى كانت ممسكة بها، تحررت الملاحظة وانعتق الخيال، ونشط التجريب الرامى الى خدمة الأهداف العلمية والعملية للانسان. وقد حمل ذلك على أن يصطنع الباحثون فى عصر النهضة أمرين ليتسنى لهم اكتشاف قوانين الطبيعة، وهذان الأمران جوهريان للمنهج العلمى وهما: الأول، أن يراقبوا الظواهر الطبيعية عن طريق المشاهدة والتجريب حتى يدركوا الطريقة التى تكرر بها نفسها، فيعثروا بذلك على النموذج العلمى، ليحللوا ويستدلوا، ويضعوا يدهم على تنظيمها العقلى البسيط، وذلك بغية العثور على القوانين التى يمكن إدراكها بالعقل. ومن هذا الربط بين الجانب التجريبى والعقلى يتكون المنهج العلمى [1]. وقد تم لكوبرنيكس وفيساليوس ذلك معلنين الثورة العلمية، أولهما فى دورات الاجسام السماوية، والثانى فى جسم الانسان، وصدر كتابهما معا فى وقت واحد عام ١٥٤٣ [2]. وقضى كوبرنيكس على فلك بطليموس الذى ظل سائدا حتى عصره، عندما أثبت أن الأرض ليست مركز العالم وأنها ليست ثابتة، بل تدور حول الشمس. ثم جاء كبلر (+ ١٦٣٠) متأثرا بفكرة كوبرنيكس عن مركزية الشمس وثباتها، فأفاد من ملاحظات الفلكى الدانمركى تيكوبراه Tycho Brahe فى قياس مدارات الكواكب، حتى توصل الى قوانين وصفية جديدة تتعلق بحركة الكواكب[3]. أولها: أنها تجرى فى مدارات بيضاوية، وثانيها: يصف السرعة المتفاوتة التى تسير بها الكواكب فى مداراتها، وثالثها: يتصل بالعلاقات بين حركة كوكب وآخر[4]. وجاء "جاليليو" ليضيف الى ما اكتشفه كوبرنيكس وكبلر من الوقائع والعلاقات الرياضية بين الكواكب، والفهم العلمى لميكانيكا الحركة. ثم أعقبه "نيوتن" ليضم نتائج الرواد الثلاثة فى قانون واحد هو قانون الجاذبية. وقد دفعت الأوضاع الثقافية السائدة الى الانشغال بالفلك

---

(١) Bronowski, Western Intellectual Tradition, P.548.

(٢) Hull, The Scientific Revolution, P.35..

(٣) Ibid., P.120.

(٤) Bronowski, op. cit, p.144.

والميكانيكا. فقد نشأت عوامل تكنولوجية ساعدت على اذكاء الاهتمام بالطريقة الرياضية لمعالجة المشكلات الطبيعية، ومن ذلك التوسع فى الملاحة، وكشف المجاهل، وارتياد الأقاليم البعيدة للتجارة. كما كانت هناك المشكلات الناشئة عن تطور التحصينات والمدفعية.

وسرعان ما تقدم المنهج العلمى بحيث اتصلت التجربة بالرياضة، والواقع بالنظرية، والفرض بالتحقق.

ولئن كان نيوتن هو قمة البحث العلمى فى تلك الفترة، فان "بيكون" هو قمة التعبير عنها، والكاشف عن منهجها وروحها، والمفصح عن قيمها الجديدة. ولم يقف تعبيره عند تقريره للأمر الواقع، بل تخطاه إلى استشراف مستقبل العلم. وبيان ما ينبغى أن يحققه، بحيث استطاع أن يؤثر أعمق التأثير فى المجتمع العلمى والمجتمع العام على السواء، فى جيله وما تلاه من أجيال.

وتختلف نظرة الباحثين فى تقديرهم لأهمية بيكون، ومكانته من تاريخ العلم. فيقف فى الطرف الأقصى " كلود برنار" (+ ١٨٧٨) ودى ميستر De Maistre (+١٨٨٢١) اللذان ينكران على بيكون أى أسهام للمنهج العلمى، بل هو لم يمنح العقل الانسانى أداة جديدة، فقد استخدم العلماء من قبله المنهج بصورة تدعو الى الاعجاب، بينما لم يتمكن من الانتفاع به[1]. ويقف فى الطرف المقابل من يعدونه أول من اصطنع أو نبه الى المنهج التجريبى، مثلما ذهب "ديبو" فى قوله بأن الثورة العلمية لم تؤت ثمارها فى القرن السابع عشر الا بفضل كتابات رجل واحد هو بيكون الذى غدا فى نظر ديبو نبى الحضارة العلمية[2].

والواقع أن بيكون لم يخلق المنهج التجريبى، ولم يكن مطبقا مخلصا له فى بحوثه الخاصة (*). وأن كان قد تأثر به داروين ـ كما يعترف داروين نفسه ـ فى

---

(١) Bernard, op. cit,. PP.91-2.

(٢) ديبو، رؤى العقل، ص ٣٦.

البيولوجيا عندما صاغ نظريته فى التطور[1]. غير أنـه كـان أول مـن حـاول كشـف القيـم الجديـدة التـى تتضمنهـا الثقافـة العلميـة الحديثـة فـى أول عهدهـا، واسـتخلص المضمونات الفكرية لعصر الكشوف العلمية والجغرافية، وعبر بصـورة عقليـة عـن التغير الذى تستلزمه النظرة الجديـدة الـى الحيـاة. فلـم يكـن مجـرد فيلسـوف منطقـى حسبه أن يقدم نظرية فى الاستقراء، بـل كـان همـه تقويـم المعرفـة كلهـا فـى ضـوء اعتراضه الأساسى علـى الانصـراف الـى التـأمل والنظريـات التـى تـزدرى اجـراء التجارب، فالمعرفة التى تفضـى فـى نظـره الـى الرضـا فحسـب هـى غانيـة للمتعـة وليست للثمر والانجاب." والحكمة التى أخذناهـا عـن الاغريـق ليسـت مـن المعرفـة سوى طفولتها، لها صفة الطفل، فى وسـعه أن يتكلـم، ولكنـه لا يسـتطيع أن ينجـب، فهـى حافلـة بالمناقشـات، ولكنهـا عـاقر لا تنجـب أعمـالا" [2]. كذلـك كـانت فلسـفة المدرسيين فى العصور الوسطى، فهى أشبه بنسيج العنكبوت، له دقة الخيوط وحبكة النسيج، وليس له جدوى. فهذا هو الجانب السلبى من فلسفته. وهو الذى تركـز فـى تحطيم الأوثان idols الأربعة، حتى يطمئن الباحث الى تطهير عقله من كل ما يوثقه بسلطة من السلطات، أو وهم من الأوهام، سواء انحدرت اليه من قراءاته للمفكريـن السابقين، أو تسللت اليه من ابهام اللغـة التـى يسـتخدمها معـاصروه أو ترتبـت علـى طبيعته البشرية التى تغريـه بالتسـرع فـى اصـدار أحكامـه، أو نجمـت عـن نزعاتـه وميوله الخاصـة [3].

---

(1) Pearson, Grammar of Science, P.32.

(*) حاول بيكون دراسة ظاهرة الحرارة على أساس البحث عما يسميه صورة الظاهرة، أى ماهيتها، عن طريق قوائم الحضور والغياب والتدرج، ولكنه لم يصل الى نتائج علمية ذات قيمة. كما حاول أن يدرس ظواهـر بيولوجية أخرى، فكان يواصل جمع النماذج والنباتات. وقد مات شهيد البحث العلمى على نحـو مـا مـن المعنى، اذ أصيب بالتهاب رئوى من جراء خروجه الى حديقة داره ليجمع بعض النباتات فى طقـس سـيئ وقد توفى متأثرا بذلك المرض.

(٢) ديبو، المرجع المذكور، ص ص ٤٠-٤١.

(٣) د. توفيق الطويل، أسس الفلسفة، ص ١٣٦.

وأما الجانب الايجابى، فهو تحديده لرسالة العلم بوصفها استنباط القوة والقدرة، والسيطرة على الطبيعة. فالمعرفة عنده قوة أو سلطة، ولا نبلغ ذلك الا بالمنهج الاستقرائى التجريبى. فاذا كان رجال التجربة (الغفل) أشبه بالنملة التى تجمع وتستهلك ما تجمع، وكان المفكرون أشبه بالعناكب تصنع بيوتها من مادتها، فان العلماء كالنحلة تجمع مادتها من الأزهار فى الحديقة والحقل ولكنها تحيلها وتهضمها بقدرة من عندها لتصبح شهدا. فلا ينبغى أن تطلب المعرفة من أجل لذة العقل أو القناعة، أو التفوق على الغير، أو الكسب، أو الشهوة أو السلطان، بل ينبغى أن تطلب من أجل اسداء النفع الى الحياة وحسن استخدامها. فالهدف المشروع للعلم ليس شيئا آخر سوى تزويد الحياة الانسانية بمكتشفات وقدرات جديدة. وينبغى لكل مذهب فكرى أن يحكم عليه أو له بثمراته. فاذا كان مذهبا عقيما حكم عليه بأنه سخيف، وبخاصة اذا كان ثمرة شوك المراء والجدل وحسكهما، بدلا من الكرم والزيتون[1]. وقد حاول بيكون، فضلا عن كتابيه الأورجانون الجديد وتقدم التعليم، أن يرسم صورة للمجتمع العلمى الذى ينشده فى اطار من اليوتوبيا عنوانها "أطلانطس الجديدة" ، وقد ضمنها كثيرا من تطلعات العلم وقيمه.

وقد استطاع فكر بيكون أن يؤثر فى تاريخ تقدم العلم من بعده، فأنشئت الجمعية الملكية البريطانية بوحى من مبادئه وتحقيقا لبعض آماله عام١٦٦٢ ومن بعدها أكاديمية العلوم الفرنسية عام ١٦٦٦. وقد صرح سبرات وبويل وجلانفيل وغيرهم من العلماء أن الجمعية الملكية لم تكن أكثر من تحقيق عملى " لدارسليمان" الذى تحدث عنها بيكون فى "أطلانطيس الجديدة" [2].

وبيدو تأثر أهداف الجمعية ببيكون فى ميثاقها الذى كتبه كرستوفر رن Wren بما يتضمنه من " تشجيع لتقدم الفلسفة الطبيعية التجريبية، وخاصة فروعها التى تنشط التجارة بما توجده من اختراعات تزيد فى ربح رعايانا وراحتهم وتحسن

(١) ديو، المرجع المذكور، ص ص ٣٩-٤٤.

(٢) Morton, Language of Men,P.20.

صحتهم، ويتم ذلك على أكمل وجه بتأليف جماعة من العلماء المهرة القادرين على جعل هذه المعرفة الجديدة همهم الأول وشاغلهم وموضع دراستهم، ويكونون جمعية نظامية لهذا الهدف" (١).

كذلك أثر بيكون فى خلق الرغبة فى عمل الموسوعات العلمية، وخاصة الموسوعة الفرنسية التى حررها ديديرو Diderot الذى تحدث صراحة عن تأثير بيكون قائلا: "اذا كان التوفيق قد حالفنا، فاننا مدينون لبيكون الذى وضع قاموسا كليا للعلوم والفنون فى وقت لم تكن فيه الفنون والعلوم قد وجدت. فعندما وجد ذلك العبقرى الفذ أن من المستحيل أن يكتب تاريخا لما كان معروفا، كتب ما كان واجبا أن يعرف"(٢).

واذا فات بيكون أن يكون رائد الثورة العلمية، فهو على الأقل رائد الثورة الصناعية.

خامسا: الثورة العلمية الثانية

غير أننا اليوم، ومنذ أوائل القرن العشرين نعاصر ثورة علمية ثانية. وهى وليدة أوضاع ثقافية جديدة يمر بها عالمنا اليوم. فهناك تغيرات كبرى وقعت مع بدايات هذا القرن، وأهمها نظرية الكوانتم على يد بلانك عام١٨٩٩، التى أدت الى فهم تركيب وسلوك الذرات والجزيئات مما أدى الى وحدة كاملة بين الفيزياء والكيمياء(٣).

وكذلك اكتشاف التفكك الاشعاعى عند رذرفورد Rutherford وسودى Soddy عام١٩٠٣، وبعدهما النظرية النسبية عند آنيشتين التى تضمنت الاكتشافين

---

(١) Bernal, social Function of Science, P.22.

(٢) Morton, Language of Men, P.20.

(٣) Bernal, Tranformation in Science, in: The changing world, edited by Brumwell, P.17.

السابقين[1]. مثلما تضمنت جاذبية نيوتن كوبرنيكس وكبلر وجاليلو من قبل. وكذلك نشأة الكيمياء الحيوية التى كشفت الأساس الكيماوى للكيانات العضوية الحية الشديدة التعقيد، وأوضحت أن ذلك الأساس أكثر أهمية ودلالة من الأشكال والحركات الأكبر والأضخم التى شغلت علماء طبيعة القرن التاسع عشر، كما كشف الأساس المادى للوراثة فى الكروموزومات وأخيرا، التقدم فى دراسة السلوك الحيوانى والانسانى الذى قضى على آخر معاقل الميتافيزيقيات القديمة التى تفصل بين الجسم والعقل. هذا فضلا عن كشف منهجى آخر جاء معارضا لدراسة النسقات المنظمة، وليس الحى فقط، مما أدى الى الاقرار بأن وجود التنظيم انما يتضمن صفات فى الكل، ولكنها ليست ظاهرة فى كل جزء منه، بحيث تبدو أحداث المصادفة فى مستوى معين، قوانين احصائية فى مستوى آخر[2].

وقد أبانت تلك التطورات عن عدم ملاءمة التصورات العلمية التى كان العلم قد سلم بها لوقت طويل. وقوضت بذلك الدعائم العلمية الموثوق بها من قبل[3].

وقد كان للنظرة العلمية السائدة التى تدخل فيها تطبيقات نتائج العلم السابقة وتكنولوجيته، أثرها البالغ فى المكتشفات العلمية الجديدة. فمن جهة، قدمت التكنولوجيا أدوات وأجهزة علمية جديدة ذات امكانيات هائلة مثل التلسكوب اللاسلكى والميكروسكوب الالكترونى مما أدى الى اتاحة الفرصة لكشف وقائع جديدة غيرت من صورة المعرفة المألوفة. ومن جهة أخرى أدت السرعة المتزايدة فى تقدم التكنولوجيا الى استخدامها فى أغراض الحرب والدمار مما أفضى الى الشعور بضيعة الآمال التى علقها العلماء وسائر البشر على تطبيق العلم، فلم يسلم العلم تلقائيا الى تقدم الانسان وسعادته كما كان متوقعا عند رجال العلم فى الأجيال السابقة، عندما كان العلم يقوم على مبدأ الحتمية الصارمة التى كانت تنطوى أيضا

---

(١) James Jeans, Physics and Philosophy, PP.126-7.

(٢) Bernal, op. cit., P.18.

(٣) Hull, History and Philosophy of Science, P.319.

على فصل الانسان المجرب عن شروط التجربة. فتضاءل غرور العلماء وانزوت دعاواهم عن القدرة على كشف الحقيقة والموضوعية المستقلة التى تنصاع لمناهجهم ومقاييسهم، وأصبحت الملاحظة العلمية نصيبا مشتركا بين الملاحظ وموضوع ملاحظته، على نحو ما يكشف عنه مبدأ "اللاتعين" عند هايزنبرج، وفكرة "الاطار المرجعى" عند آنيشتين فى قياس الزمان. ولم يعد البحث العلمى يجرى وفق مخططات العلماء أنفسهم هادئا متأنيا، بل لا حقته مطالب الدولة والمجتمع، والحاح الانتاج الاقتصادى والجهد الحربى. فهنا تضخم الباعث العملى على حساب الباعث العقلى[1]. ونشأت مفارقة حادة ما تزال تواجه الناس اليوم وهى أنهم أصبحوا قادرين على تغيير العالم بسرعة تفوق فهمهم لما يفعلون.

ولم يكن من المتيسر أن تبرز تلك التغيرات النظرية العلمية فى الماضى لأن سببها المباشر هو سرعة الايقاع فى التقدم العلمى فى الفترة الأخيرة وتلاحق الكشوف. ويعزى ذلك الى مكانة العلم من المجتمع الانسانى الراهن. فلم يعد العلم نشاطا منزويا تمارسه فئة قليلة من البشر، بل أصبح مؤسسة اجتماعية متعددة الفروع تخدم مصالح الدولة والأفراد بصورة مباشرة. فقد أصبح العلم جزءًا متكاملا من أجهزة الانتاج فى الصناعة والزراعة، وشئون الحكم والادارة. كما أصبحت مناهجه وأفكاره هى الصورة السائدة للفكر والعمل فى زماننا(٢) . وكاد العلم يصبح صناعة رئيسية ثقيلة فى مجتمعات عصرنا. ومتى اتصل العلم بالصناعة، فانه لا بد متأثر بالاتجاهات والمصالح السياسية والاقتصادية. واذا كان العلم قد قضى على المسافات بين البشر بحيث استطاعوا أن يتبادلوا التأثر والتأثير، فان هذا التقارب نفسه قد أدى اما الى احكام الصلة بين البشر، واما الى حملهم على مواجهة

---

(١) Ibid., P.324

(٢) Bernal, op.cit.,P.16

بعضا، فأصبح خطر الحرب محلقا فوق الرؤوس، وخاصة بعد انقسام العالم الى معسكرات متعادية.

فأصبح العلم اذن سلاحا تحت امرة مطالب الدولة تنفق عليه فى سعة، فارضة عليه ايجاد حلول لمشكلاتها فى الانتاج والحرب. وراحت الدول تفرغ علمائها فى معاهدها ومعاملها. كما أطلق العلم طاقات هائلة استخدمت فى أهداف لم يكن ينشدها العلماء، فأصبح عليهم ترويضها.

وهكذا أدت التكنولوجيا القائمة على نتائج علمية سابقة الى كشوف علمية جديدة. كما كشفت عن مشكلات علمية ألحت على العلم فى حلها دون امهال. فأفضى ذلك الى كشف وقائع جديدة مازالت تتراكم حتى بلغت النقطة الحرجة التى ضاق بها وعاء النظرة القديمة، فبدأت تتهاوى تحت معاول تلك الكشوف، وتبدت الحاجة الى مناهج أخرى يمكن أن تستوعب تلك النظرة الجديدة. فهذا هو ما حدث فى الثورة العلمية الجديدة.

وتداخلت فى هذه الثورة نتائج فروع العلم المختلفة، وأسلمت نتائج الواحد منها الى الآخر، مثلما حدث فى النظرية الذرية التى بدأت عند دولتون فى علم الكيمياء ثم مالبثت أن تلقفتها الفيزياء لتبعث فى تركيب الذرة، كما قامت الميكانيكا والرياضيات بدوريهما فى صوغ تلك النتائج، فاقتربت فروع العلم حتى كادت تذوب فى وحدة تشملها جميعا. ومن ثم أصبحت وحدة العلم هى المثل الأعلى الايجابى للروح العلمية المعاصرة. ولا ريب أن مثل هذه التغيرات العميقة فى المفهومات التى يبنى عليها التفكير العلمى تقتضى امتحانا جديدا للمثل الأعلى الذى يوجه الروح العلمية لتلك الثورة، وتوكيدا جديدا " لقيم" الفكر النظرى والتجريبى.

الفصل الرابع

المنـهج العلمى

- الوظائف المنهجية.
- مصادرات المنـهج.
- الأبنية المنـهجية.
- أدوات المنـهج.
- الرياضيات لغة المنـهج العلمى.

تمهيد

ليس المنهج العلمى مجموعة محددة من الخطوات التى تلتزم ترتيبا معينا ليس لها أن تتجاوزه أو تعدله، وكأنه طائفة من الوصفات المجربة الناجحة. وليس هو مجرد منهج استقرائى أو استنباطى كالذى ألفنا ترديده لدى بيكون وجون ستيوارت ميل، أو ديكارت بحيث أوشكنا على تصوره لائحة أو قائمة بالتعليمات والارشادات لا ينبغى الانحراف عن تطبيقها. فكل تلك التصورات انما تنتمى الى مراحل معينة من تطور العلم. وما دام العلم يتطور فلابد أن منهجه أيضا يتطور. فهو مركب مؤتلف مما نسميه بالاستقراء والاستنباط، وهو لا يقتصر على الاكتشاف فحسب بل يفضى الى الابداع أيضا.

ويتميز العلم بمنهجه عن سائر صور الفاعلية الانسانية، فهو يتضمن مبادئ ومسلمات، ويعالج الوقائع، ويقيم الفروض التى تربط بين الوقائع بواسطة مفهومات خاصة، لينتهى من ذلك، اذا ما تحققت الفروض، الى صوغ القوانين والنظريات. وهو فى كل ذلك يصطنع الملاحظة والتجربة أداة له، متخذا من الرياضيات لغة لنتائجه، كلما كان تكميم ظواهره المدروسة ممكنا.

وسنبدأ بعرض وظائف المنهج وهى الوصف والتفسير والتنبؤ والتحكم، ثم نقف عند مسلماته التى يضمرها قبل الشروع فى البحث، ثم نتحدث عن أبنيته الأساسية وهى الوقائع والمفهومات والفروض والقوانين والنظريات. وبعدها ندرس أدواته وتقنياته التى أبرزها الملاحظة والتجربة. ونعقب بالحديث عن الرياضيات بوصفها لغة لنتائج العلم.

الوظائف المنهجية

الوصف - التفسير- التنبؤ - التحكم

يتفاوت فلاسفة العلم، من محترفى الفلسفة أو المشتغلين بالعلم، فى تقديرهم للأهمية النسبية لكل من هذه الوظائف، وقد يختلفون فى الاقتصار على واحدة منها دون الأخريات، اما بمعنى أن وظيفة بعينها هى التى يشغل بها العلم، أو بمعنى أن تلك الوظيفة تتضمن منطقيا واجرائيا سائر الوظائف.

الوصف Description :

يتفق الوضعيون بكل طوائفهم التقليدية والحديثة على أن الوصف هو مهمة المنهج العلمى الجوهرية.

فماخ Mach يعتقد أن وظيفة العلم هى" الوصف الاقتصادى للوقائع التجريبية"[١]. وهو يرى أن المعرفة العلمية ليست سوى أبسط ما يمكن من وصف للعلاقات بين "العناصر" بأقل جهد عقلى ممكن، أى على أساس مبدأ "الاقتصاد فى التفكير" Law of Parsimony المعتمد على فكرة "نصل أو كام" المشهور. ويقصد ماخ بالعناصر معطيات الحواس[٢].

أما "بيرسون" فيقول إن كل من يصنف الوقائع، وينظر فى علاقاتها المتبادلة، ويصف سياقاتها. انما هو رجل علم يطبق المنهج العلمى. ووظيفة العلم اذن هى تصنيف الوقائع، والتعرف على سياقتها ودلالتها النسبية[٣].

---

(١) Qutedin, "Feigl, Philosophy of Science", in Philosophy,edited by Schlatter, P.476.

(٢) جيرالد هولتون، " ماخ وأينشتين والبحث عن الحقيقة" ترجمة زهير الكومى، عالم الفكر، المجلد الثانى العدد الثانى سبتمبر، ١٩٧١ ص ٤٧١.

(٣) K, Pearson, Gramear of S cience, PP.6-12 .

ويعد ماخ وبيرسون، وهما عالمان كبيران، من الرواد الملهمين لكل اتجاهات الوضعية المحدثة وخاصة الوضعية المنطقية، ولهذا نجد فايجل أحد أعلامها المعاصرين يحصر منهج العلم فى الوصف بحيث يرد التنبؤ مثلا اليه قائلا بأن التنبؤات من الوجهة المنطقية هى عبارات تتحدث عن حالات مستقبلة، ومن هنا فهى أوصاف مستنتجة، بحسب قواعد محددة، من أوصاف أخرى(١).

وليس فى وسعنا أن نقلل من أهمية الوصف، ولكن ذلك لايدعونا الى جعله الوظيفة الوحيدة للمنهج العلمى، فهو نهاية الأمر عملية عقلية بسيطة لابد أن تدفع الى عمليات أشد تعقيدا منها. وهو ينطوى على عدة عمليات منها التصنيف Classification والتسلسل Seriation والارتباط Correlation.

فأما التصنيف فيتعلق باكتشاف روابط ثابتة نسبيا بين الصفات والخصائص، كما يتعلق بترميز هذه الروابط عن طريق صوغ المفهومات. أما الفئات التى تعلو درجة فى التجريد والاستنباط وتميل الى تجاوز الوقائع (أو المعطيات) التجربة فلا تعد وصفا.

والمستوى الثانى من الوصف هو التسلسل أو الترتيب البسيط، ويتطلب مزيدا من المعرفة ،لأنه لايتوجه الى السمات والخصائص المشتركة، بل يستلزم أن تكون هذه الخصائص والسمات موجودة فى درجات ومقادير يمكن ترتيبها على طول متصل Continuum معين وبطريقة ثابته.

والمستوى الثالث للوصف هو الارتباط الذى ينتج عن اكتشاف تعلق سمتين أو خصيصتين أو أكثر الواحدة بالأخريات وجودا وعدما، زيادة أو نقصانا، وهو ما ألفنا تسميته باصطلاح "ميل" التغير النسبى أو التلازم فى التغير(٢).

---

(١) Feigl, op.cit,. PP.475-6.

(٢) CF.Brown and Ghiselli, Scienaific Method in Psychology, PP.36-8.

ومهما يكن من أمر أهمية الوصف فهو يؤدى دورا أوليا ينبغى أن يسلم الى أدوار أخرى تقوم بها وظائف منهجية تالية بحيث تؤدى الى التعميم العلمى الذى يمكن أن نعده هدف التصويب الذى يتوجه اليه العلماء كغاية أو نهاية لمشروعهم العلمى. والتعميم العلمى اكتشاف وابتكار معا على نحو ما سنوضح عند حديثنا عن القوانين والنظريات.

فالوقوف عند الوصف يشبه أن يكون نوعا من الجرد، أو مسك الدفاتر، أو نوعا من الأنشطة التى تتولاها المعاجم والفهارس. على حين أن الوصف، كوظيفة من وظائف المنهج بالمعنى الذى فصلناه، لا يكفى فى بناء العلم لأن أهمية المنهج العلمى لا تعتمد على وصف شرائح أو عينات من الواقع فى اللحظة الراهنة والمكان الماثل، بل تعتمد على وصف ملاحظات لم تقع بعد. وذلك لأن العلم لا يقنع بالتسجيل والرصد لما هو موجود الآن وفى هذه البقعة، بل يعنيه قابلية تعميماته للانطباق على ما يتجاوز عمله الراهن سواء فى الماضى أو المستقبل أو فى أى مكان آخر من العالم. ولو قنع العالم بمهمة التسجيل والرصد، أى الوصف، لما اختلف عمله عن المؤرخ، أو الفنان.

فالمؤرخ يسجل ما يحدث الآن ويربطه بما سبقه من أحداث، والفنان يصف خبرة معينة ولا يطلب أن تنسحب على غيرها هنا أو هناك، فى الماضى أو المستقبل.

أما العالم، فرغم هدوئه ورصانته، الا أنه يمارس، دون وعى أحيانا، مغامرة فكرية تتضمن قفزة هائلة فى الاستنتاج تتعدى ما يصفه اليوم الى ما يتوقعه فى المستقبل دون أن يشاهد المستقبل أو يعاصر الماضى، أويحيا فى أمكنة مختلفة دون أن يغادر معمله. وهو لا يبلغ القدرة على التنبؤ الا عبر تفسيره لموضوعات وصفه.

التفسير Interpretation or Explanation :

ويكاد يجمع معظم فلاسفة العلم على أن التفسير هو أكثر وظائف المنهج العلمى أهمية. واذا كان الوصف يجيب على السؤال "ماذا" هناك؟ فان التفسير يجبب على السؤال "كيف" يحدث، أو " لماذا" يحدث على هذا النحو، ما يوجد هناك. ولا موجب لاثارة نزاع بيزنطى حول " كيف" "ولماذا" طالما كنا لا نعنى "بلماذا" الدلالة الميتافيزيقية القديمة لمعنى العلية الباطنة فى طبيعة الأشياء ونظام الكون، وكأن هناك علية غائية تحكم كائنات الطبيعة. فالواقع أن السؤال: لماذا تحدث الأمور على هذا النحو أو ذلك، انما يدفع العالم الى الاجابة عن سؤال: كيف تكون العلاقة بين الحوادث. "فلماذا" هنا هى الحافز الأصلى لاثارة المشكلة العلمية.

ويقول ماكس بلانك فى هذا الصدد إن سؤال "لماذا" الذى يلح على الطفل دائما سيظل رفيق الحياة للعالم، واضعا اياه فى مواجهة مشكلات جديدة، لأن العلم ليس وقفة استجمام تأملى وسط شعاب معرفة قد اكتسبت من قبل، بل هو جهد لايصيبه الكلل، وعمل لا يخلد الى الراحة، وتطور متقدم على الدوام(١).

فاذا كان هدف العلم بلوغ التعميمات فلكى تكون الطبيعة مفهومة ومعقولة، ولابد، من ثم، من اثارة السؤال" لماذا". وانكار أهمية ذلك السؤال انما ينتسب الى مرحلة المراهقة فى فلسفة العلم التى كانت تشتعل حماسا لانتزاع استقلال العلم ورفع الوصاية اللاهوتية والميتافيزيقية عنه.

فالتفسير، بعبارة فظة، هو العثور على الاسباب التى من أجلها تقع الحوادث. أو هو البحث عن الشروط أو الظروف المحددة التى تعين وقوع الحوادث(٢) كما يقول " ناجل".

---

(١) M.Planck,"The Concept of Causality in Physics". in Readings in Philosophy of Science, edited by Wiener, P.87.

(٢) E. Nagel, The Structure of Science, P.4.

ويعلو التفسير الوصف لأنه يعتمد على مزيد من التجريد، وعلى ادخال مفترضات Construsts عقلية لا تخضع للملاحظة والتجريب المباشر أو الدلالات الوقائعية التى تخضع للوصف، ولكنها ضرورية لفهم العلاقة بين الوقائع والمعطيات المتعددة من جهة، والظاهرة المدروسة من جهة أخرى.

فاذا كان الوصف هو كشف الدلالات الملاحظة فى المعطيات الحسية، فان التفسير هو كشف الدلالات الأعمق خلال المعالجة العقلية لتلك المعطيات. وتختلف دلالات الوصف عن دلالات التفسير فى أن الأخيرة لا تقبل الا على أنها حقيقة ممكنة Possible، فاذا كان ما تحققت بالمنطق (أى الاستدلال) والتجربة معا فانها تغدو حقيقة محتملة Probable [(١)].

ويشير "رايشنباخ" الى معنى قريب من هذا عندما يفرق بين "العينيات" concreta التى تؤلف عالم الأشياء الملاحظة، و"المجردات" abstrata التى هى تجمعات للعينيات ولا يمكن ملاحظتها مباشرة لأنها كليات شاملة، والمستدلات أو المستنبطات illata وهى التى نستدل عليها ولا نلاحظها أو نجردها مثلما نفترض وجود كيانات فيزيائية كالكهرباء لكى نفسر ظواهر معينة ملموسة[(٢)].

وأعتقد أن ما يقصده رايشنباخ "بالمستدلات" هو بعينه ما ذكرناه من قبل عن " المفترضات " وهى التى تترجم الى أبنية فرضية فى معظم المؤلفات العربية.

وعلى أية حال، فان التفسير يفيدنا فى الانطلاق بالمعرفة الى الأمام وهو يكشف الثغرات القائمة فى فهمنا، ويحاول تدبير الظروف التى تشيد فيها الجسور التى تصل بين تلك الثغرات.

ويقول براون وجيزيلى إن التفسير ببنائه على خبرات الماضى ييسر لنا فهم خبرات الحاضر والمستقبل. والمعرفة المستمدة من الماضى ينبغى أن تخضع

---

(١) Browon and Gheselli, op. cit, PP. 49-50.

(٢) هـ . رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، ص ص ٢٣٠-٢٣١.

للمحاكمة والتجربة ومن ثم يمكن تعديلها وتحويرها على هيئة تفسير يخضع بدوره للاختبار التجريبى، ومن هنا تتقدم المعرفة العلمية، وتكسب أرضا جديدة[١].

أما "جون كيمينى" Kemeny ، فيحتل ألتفسير مكان الصدارة لديه على أساس أنه الوظيفة الرئيسية والوحيدة للعلم، بحيث يكون التنبؤ أحد صور التفسير. وفيه نثبت أن الحادث الجديد متفق مع نموذج المعرفة العام المتوفر لدينا. والفرق بين التفسير والتنبؤ عنده لا يتجلى الا اذا نظرنا الى الأمور من خارجها. ولكننا لونظرنا الى الوسائل الداخلية للتفسيرات والتنبؤات، فلن نجد فرقا.

ففى الحالين، أى التفسير والتنبؤ، لابد أن يتاح لنا نظرية عامة مثبتة، كما يتجمع عدد من الوقائع التى يمكن أن نبدأ بها، فنستنتج من النظريات والوقائع الجديدة حقيقة جديدة " بالنسبة لنا" أو هى "حدث لم يقع بعد". هذا بالنسبة لنا، أما بالنسبة لمنطق الاستدلال فليس هناك فرق على الاطلاق.

ويعتمد الفرق على المصادفة فيما اذا جرى الاستنتاج المنطقى لحقيقة جديدة "قبل" الحادث، وذلك فى حالة التنبؤ، أو "بعد" وقوعه، وذلك فى حالة التفسير[٢]، ولكنهما فى الحالين تفسير. أى يمكن القول بأن التنبؤ، على هذا النحو، هو تفسير مسقط على المستقبل.

التنبؤ Prediction :

لا يقف فلاسفة العلم كثيرا عند التنبؤ، ليس لضآلة أهميته، بل لانه الوظيفة، أو المهمة، أو الهدف الذى لابد أن يتحقق اذا ما كان المشروع العلمى ناجحا. فليس له أوصاف أو شروط محددة عن وظائف العلم الأخرى بخلاف الشروط التى ينبغى توافرها فى الوصف والتفسير. فالتنبؤ أو امكان التنبؤ predictablity هو الحصاد الأخير للوصف والتفسير.

---

(١) Brown and Ghiselli, op. cit., P.50.

(٢) جون كيمينى، الفيلسوف والعلم، ص ص ٢٣٢-٢٤٦.

فهذا "ماكس بلانك" العالم العظيم وصاحب نظرية الكوانتم يقول، فى معرض حديثه عن العلية، وهى التى تشكل قلب التفسير، أن امكان التنبؤ بالحدث فى المستقبل هو المقياس والمعيار لوجود العلة أو غيابها. والجواب عن سؤال العلية لابد أن يرتبط بالجواب عن السؤال عن التنبؤ[١].

أما مارشال ووكر فيصرح بأن العلم يتعلق أساسا بالتنبؤ بالحوادث فى الكون.

والهدف المباشر للتفكير العلمى هو اقامة تنبؤات صحيحة لحوادث الطبيعة، والمحك الوحيد لصحة النماذج العلمية التى يقدمها تاريخ العلم أو مجالاته هو التنبؤ الناضج [٢].

ويقول رايشنباخ إن المعرفة العلمية هى أداة التنبؤ، أى ان وظيفة العلم هى التنبؤ[٣] ويسمى فلسفته للعلم باسم "الفهم الوظيفى للمعرفة" بحيث لاتشير المعرفة الى عالم آخر، وانما تقدم عرضا للأشياء فى هذا العالم، بغية أداء وظيفة تخدم غرضا، وهو التنبؤ بالمستقبل. وهو بذلك يضع المبدأ الوضعى وهو "القابلية للتحقق" فى صيغة جديدة قائلا:

اذا استخدمت معان لا يمكن تحقيقها، فان كلماتك لن تستطيع أن تقدم وصفا لأفعالك، وذلك لأن ماتفعله موجه دائما الى المستقبل، ولايمكن ترجمة الأحكام المتعلقة بالمستقبل الى تجارب ممكنة الا بقدر ما يكون من الممكن تحقيقها[٤].وهكذا يضم الوصف والتفسير وكافة وظائف المعرفة إلى التنبؤ وحده. لأن المعرفة التى تجدر باسمها لا تكون كذلك الا اذا كانت وظيفتها التنبؤ[٥] .

---

(١) M.Planck, op. cit,. P.77.

(٢) M.Walker, The Nature of Scientific Thought, preface

(٣) ه. رايشنباخ، المرجع المذكور، ص ٢٢٢.

(٤) المرجع السابق، ص ٢٢٤.

(٥) المرجع السابق ص ٢٢٦.

التحكم Control :

يعد البعض التحكم الوظيفة الرئيسية للمنهج العلمى. فما يميز رجل العلم عن غيره فى نظر هوارد بيكر Becker هو ايثاره للتحكم فهو المعيار الأصيل للعلم. والتحكم والتنبؤ لديه يستخدمان بمعنى واحد. لأن التنبؤ بتكرار وقوع ظواهر معينة انما هو التحكم فى ذلك التكرار فى الوقوع، اذا ما كان من الممكن اعادة بناء الظروف التى وقعت فى نطاقها تلك التكرارات. ولا يلزم أن يكون التحكم فعليا فى جميع الأحوال، ويكفى أن يكون تحكما فرضيا hypothetical اذا ما تعذر بناء الظاهرة بصورة عملية (١). ويعنى التحكم بذلك معالجة الظروف المحددة للظاهرة لكى تحقق تفسيرا معينا للتنبؤ بمسارها. أو تحقق وصفا منضبطا يتنخل كافة الظروف أو الشروط ليستبعد ماهو عارض، ويبقى على ما هو جوهرى ملائم لهذا الوصف.

ويؤيد هذا المعنى ما ذهب اليه هايزنبرج من أن ما نسميه بالعالم الموضوعى هو من صنع تدخلنا النشط وطرق مشاهداتنا المتطورة، وتجاربنا ليست كما يقول هى الطبيعة نفسها، وانما هى الطبيعة بعد أن تغيرت وتبدلت باجتهادنا فى سير البحث (٢).

وعلى أية حال، فوظيفة التحكم تتعلق بقابلية معالجة موضوعات البحث التى تخضع للمنهج العلمى لاجراء المشاهدات والتجارب، وتطبيق الاستدلالات المنطقية عليها.

ويفترض هذا أن المنهج العلمى ليس أداة تسجيل أو مرآة عاكسة لموضوعات البحث، وكأنها "أشياء قائمة هناك". بل يعنى أن المنهج العلمى مركب

---

(١) H.Be cker, Through Values to Social Interpretation PP. 185-290.

(٢) ف . هايزنبرج، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ص ص ٧٢-٧٣.

مؤتلف من موضوعات الملاحظة، والقائم بالملاحظة أى رجل العلم معا على السواء، وهو ما سنزيده تفصيلا ووضوحا فى الأقسام التالية من الفصل.

والذى يعنينا من كل ما تقدم، هو اتفاق فلاسفة العلم، من العلماء والفلاسفة معا، على مجموع الوظائف التى يؤديها المنهج العلمى، رغم تفاوت نصيب كل منها، واختلاف موقعها من مكان الصدارة. كما يهمنا بالقدر نفسه نزاعهم حول ما يولونه من أهمية وتقدير لوظيفة دون أخرى، فلعله يفيدنا فى فهم اختلاف النظرة الى الفاعلية العلمية فى مزاولتها للمنهج العلمى. وهو ما يتجلى فى بيان طبيعة الوقائع والمفهومات والقوانين والنظريات التى ترجع فى معظمها الى اختلاف وجهات النظر الى وظائف المنهج العلمى.

مصادرات المنهج

(أ) الحتمية Determinism (النظام – الاطراد أو مشكلة الاستقراء – العلية).

يسلم رجل العلم، وهو بحكم تعريفه من يستخدم المنهج العلمى، يسلم قبل المضى فى خطواته، واصطناع اجراءاته بمبدأ الحتمية. لأنه اذا ما كان عليه أن يصف مجرى الحوادث، ويفسرها، ويتنبأ بها، ويتحكم فيها، فلا بد أن يكون ثمة ضمان يكفل له الاطمئنان فى بلوغ نتائجه التى يستخلصها من مجموعة محددة من الوقائع.

فمن المستحيل أن يعرض رجل العلم لكل الوقائع، القائمة فى كل مكان وزمان، وحسبه ما يتاح له منها، أو يختاره، أو يصنعه، لكى يصل الى التعميم الذى يهيئ له أداء وظائف المنهج العلمى من وصف وتفسير وتنبؤ وتحكم.

ولن يتحقق له ذلك الا اذا افترض قبل الشروع فى العمل، أن العالم من حوله خاضع لحتمية تجعل ما يصدق عليه هنا انما يصدق عليه هناك، وما يصدق الآن يصدق فى كل زمان.

ويعنى هذا أن الظواهر تحدد وقوعها شروط لا تسمح باستثناء. بيد أن مبدأ الحتمية نفسه يتضمن افتراضات أخرى تسبقه، وتبرره، وتحدد محتواه.

أول هذه الافتراضات أن ثمة نظاما order فى الطبيعة، والثانى هو أن هذا النظام متكرر الوقوع فى اطراد uniformity ، والثالث هو أن هذا الاطراد محكوم بالعلاقة العلية causality بين السبب والنتيجة Cause and effect.

فأما النظام، فيستوجب انتقاء منظومة معينة من الظواهر بدلا من أخرى لأنها تزود العلم بمعنى عن الواقع الذى يحتجب من خلف المظاهر أفضل مما تزوده منظومات الظواهر الأخرى. والنظام هو الذى يمكن من ضم الوقائع التجريبية المعروفة بأفضل مما يستطيع غيره. وما هو مألوف اليوم من نتائج علمية

انما هو من نتاج العمل التجريبى الذى قام به علماء القرن التاسع عشر الذى تجمع وتوحد فى نظام مختار ناجح.

فقد أظهر دولتون الأساس الفيزيائى الذرى للسلوك الكيميائى للعناصر، بينما كشف همفرى دافى الأساس الكهربائى أما فارادى فقد وجد الحلقة الرابطة بين الحركة الميكانيكية والتيار الكهربى وحول منتصف القرن التاسع عشر ساد الاعتقاد بتماثل صور الطاقة وتطابقها فى نهاية الأمر. كما قدم ماكسويل الصيغة الرياضية لهذا الاعتقاد. ويشبه ما قدمه ماكسويل للفيزياء ما تقدم به" نيوتن" للفلك قبل ذلك بقرنين[1]. فلعنا نذكر أن نيوتن قد تصور العالم وقد انتظم فى نموذج مكون من نقاط مادية تتبادل الجذب والطرد على أساس بسيط من قوانين الميكانيكا الكلاسيكية.

فالعلم يبدأ اذن بالاعتقاد بأن العالم منظم مرتب، أو بالأحرى يقبل أن ينظم ويرتب وفقا لتدابير الانسان التى يجريها.

وافتراض قيام النظام عون لرجل العلم على أن يتخذ قرارا بشأن اختيار النوع الملائم من النظام الذى يجده يعمل فى يسر وجلاء، وليس النظام الذى يفرض عليه أو يقطع به، بل هو النظام الذى يراه مجديا أكثر من غيره.

وقد قرن بوانكاريه بين مسلمة النظام وبين الجمال، فنظام الطبيعة ضرب من الجمال. ورجل العالم فى نظره لا يقبل على دراسة الطبيعة الا لما يستشعره من متعة فى دراستها، وهو يجد تلك المتعة لأنه يرى الطبيعة جميلة، وجمالها هو ذلك الذى يترتب على النظام المتوافق والمنسجم لأجزائها، وهو الذى فى وسع العقل أن يلتقطه. فهذا الجمال هو الذى يمنح المظاهر المتقلبة جسدا، وهيكلا عظميا يجذب حواسنا. وهو جمال يكفى نفسه بنفسه، ويدعو رجل العلم الى اختيار أكثر الوقائع ملاءمة فى المساهمة فى توافق العالم وانسجامه[2].

---

(١) Bronowski, The Common Sense of Science,P.58.

(٢) H. Poincaré, Science et Methode, PP. 15-16.

ولقد تحدث " أينشتين" فى مقالة عن سيرته الذاتية عام١٩٤٩ عن تطلعه لاكتشاف الانسجام الطبيعى فى العالم. فمعرفة ذلك الانسجام تفضى الى علاقات فيزيائية ثابتة مستقلة عن المسارات التى اتبعت فى اكتساب تلك المعرفة، وعن التعبيرات التى تحدد القواعد الثابتة التى تحكم العالم(١).ولا بد أن يتمتع المفهوم الفيزيائى" عنده بالكمال الداخلى internal perfection الذى يعنى، من بين ما يعنى، انسجام منطقه فى النظر الى العالم بوصفه " كلا متوافقا مفردا single harmonious whole(٢)ومن ثم فليس غريبا أن يقول أينشتين عن"ديستوفسكى" الروائى الروسى أنه " قد أجزل له العطاء بأكثر من أى مفكر آخر حتى "جاوس" نفسه" (٣)رغم أن جاوس هو العالم الرياضى العظيم. فالعالم لدى أينشتين يحكمه الانسجام أو التوافق، وهو ليس عماء chaos بل محكوما بقوانين تعمل على منوال ثابت(٤).

أما "اطراد الطبيعة" فيعنى اتصال الحوادث واستمرارها فى الزمن، وانتظام وقوعها regularity of occurrence بحيث أن ماكان سيكون. وهذه المسلمة هى مصدر ما يسمى بمبدأ أو مشكلة الاستقراء فى المنهج العلمى، بل هو أساس الاستدلال العلمى على وجه العموم.

فالدعوى القائلة بأن المنهج التجريبى قادر على البرهنة واثبات الارتباطات الكلية اللامتغيرة، انما هى دعوى قائمة على الاعتقاد بأن الطبيعة مطردة.

فالاستقراء عند "ميل" استدلال من عدد محدود من الأمثلة الملاحظة لظاهرة معلومة، بحيث أنها تحدث فى "كل" أمثلة الفئة المعينة التى تشبه الأمثلة الملاحظة.

---

(١) Boris Kuznetesov," Einstein and Dostyvski" , Diogenes,
(٢) Loc. Cit,
(٣) Ibid., 1.
(٤) Ibid., P.15.

ويفترض ذلك الزعم أن هناك من الأشياء فى الطبيعة ما يعد حالات متطابقة متماثلة identical ، ما يحدث منها مرة سوف يحدث كل مرة، تحت درجة كافية من تماثل الظروف[1].

ويتنازع العلماء وفلاسفة العلم حول تبرير تلك المسلمة. فمنهم من يرده الى التجربة، وعلى رأسهم "ميل" فالقول بأن "الطبيعة مطردة" انما هو تعميم تجريبى من رتبة عالية مستنتج من ملاحظة الاطرادات الجزئية فى الماضى والحاضر. ويضع "ميل" الاستقراء على النحو التالى: اذا كان جون وبيتر... الخ فانين، اذن فان البشر فانون. ويصلح هذا أن يكون قياسا اذا صدر بمقدمة كبرى (وهى بطبيعة الحال الشرط الضرورى لصحة الدليل)، وهذه المقدمة الكبرى هى "أن مايصدق على جون وبيتر ... الخ يصدق على كل البشر[2].

غير أن الفريق المعارض لهذا الرأى يسأل: ولكن كيف وصلنا الى هذه المقدمة الكبرى وكيف أثبتناها؟

فمما لاريب فيه أننا لم نصل اليها عن طريق الاستقراء، والا لماكان فى نتائجها ثمة جديد، فضلا عن استحالة استيعاب التجربة لكل أفراد البشر.

بل يمكن القول بأن فى القياس الذى يستخدمه الاستقراء العلمى مغالطة منطقية مشهورة هى " مغالطة الحد الرابع"، ويمكن القول: الحد الرابع والخامس والسادس وهكذا، لأن كل حالة جديدة ليست هى نفسها فى المرات السابقة التى تشير اليها المقدمات.

---

(١) Cohen and Nagel, An Introduction to Logic and Scientific Method, P.267.

(٢) Loc. Cit.

وما دام صدق كل استقراء فردى يفترض صدق المبدأ، فان المبدأ نفسه لا يمكن أن يقوم بوصفه نتيجة استقرائية نهائية مستخلصة من تلك الاستقراءات الجزئية، فهو استنتاج من شأنه أن يقع فى دور منطقى لا يخرج منه.

ومن ثم يرى " رافيسون وكلودبرنار وغيرهما من العقلانيين أن مبدأ الاستقراء لابد أن يكون مبدأ قبليا لا تزودنا به التجربة. فالاستقراء عند "رافيسون" قياس نسبى مؤقت[1] ويرده "برنار" الى ضرب من العلاقة الرياضية المطلقة. فالمبدأ الخاص بمحك العلوم التجريبية - أى مبدأ الاستقراء - يتطابق فى صميمه مع مبدأ العلوم الرياضية، طالما تبدى هذا المبدأ فى صورة علاقة ضرورية ومطلقة بين الأشياء[2] والمجرب فى كل هذا انما يعير الطبيعة أفكاره، والتجربة لا تعدو أن تكون، كما قال جوته Goete "الوسيط الوحيد بين الموضوعى والذاتى"، أى بين رجل العلم وبين الظواهر التى تحيط به فى نظر "برنار" [3].وعلى الاستقراء أن يحول ما هو قبلى الى ما هو بعدى.

ويتوسط "بوانكاريه" الفريقين السابقين، التجريبيين والعقلانيين، فى قوله بأن الافتراضات والمسلمات السابقة لون من " المواضعات" Conventions تفيد فى وضع الفروض التى تؤدى الى التعميم لكى نصل الى التنبؤ السليم. وعلى هذا فرجل العلم لا يقنع بالتجارب المحضة التى تتراكم بالمئات والآلاف دون طائل، بل عليه أن يدخل عليها تنظيما يهيئ لها الاطراد. فالتجربة لا تمدنا بغير نقاط منعزلة، وعلينا أن نوحد بينها بخط متصل وهذه هى وظيفة التعميم الحقيقية. والباحث لا يحصر نفسه فى تعميم التجارب، بل هو يصححها أيضا Corrige، والذى يحجم عن القيام

---

(١) د. محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ٣٦

(٢) C.Bernard, Introduction A l'etude de la Medicine Experimentale, PP. 96-7.

(٣) Ibid., P.54,

بمهمة التصحيح ويقنع بالتجارب المحصنة، أى التى لا توحى بانتظام أو اطراد، سيجد نفسه ملزما بتقرير قوانين شديدة الغرابة [١].

وموجز القول عنده، إن الاعتقاد باطراد الطبيعة الذى يقوم استقراء التعميمات وتصحيح التجارب على أساسه، انما يتضمن الاعتقاد بوحدة الطبيعة وبساطتها.

ونحن لانسأل عما اذا كانت الطبيعة واحدة une، ولكننا نسأل "كيف" هى كذلك.

ورغم أن وحدة الطبيعة ليست أمراً يقينيا، فليس لنا الا أن نسأل أنفسا: هل فى وسعنا، دون أن يحدق بنا الخطر، أن نعمل كما لو كانت كذلك؟

ولا بد أن يكون الجواب بالاثبات، لأن الذين لا يعتقدون أن قوانين الطبيعة ينبغى أن تكون كذلك، مرغمون أيضا على العمل كما لو كانوا يعتقدون أن الأمر على هذا النحو[٢] .

واذا كان مبدأ الاستقراء، أو مسلمة الاطراد لا يمكن أن تكون قضية أولية بينة بذاتها، كما لا يمكن أن تكون موضع تجريب مباشر، فان بعض المفكرين مثل "رسل" قد ذهب الى أنها مشكلة منطقية يكتنفها الشك بغير حل أو يقين[٣] .

ولكن ما دام هذا الشك لايؤثر فى معارفنا، فلنتخطاه اذن ولنعرف على الأساس البراجماتى بأن الاستقراء القائم على التسليم باطراد الطبيعة منهج مقبول[٤]. فالنظام والوحدة والاستمرار لدى " رسل " نوع من المبتكرات الانسانية مثل الفهارس والموسوعات. وفى مقدور تلك المبتكرات أن تكون لها قيمتها فى

---

(١) Poincaré, LaScience et L’hypothese,PP.134-5

(٢) Ibid., P.137

(٣) B.Russell, Scientific Outlook, P.83.

(٤) Idid,. P.79..

عالمنا الانسانى. ومن الأجدى لنا فى حياتنا اليومية أن ننسى عالم الفوضى والعماء الذى قد يكون ميحطا بنا[1].

أما مسلمة العلية، فهى الصورة المعلنة التى يتخذها مبدأ الحتمية فى معظم الأحيان، وتكاد تكون مرادفا لها وعنوانا بديلا عند أكثر الباحثين.

وقد شاع لدى كثير من الباحثين الاعتقاد بأن العلية قد فقدت مكانتها وأهميتها فى العلم. غير أن هذا الاعتقاد ليس صحيحا على اطلاقه، والصحيح فقط هو أن المعنى القديم للعلية قد أخلى مكانه لدلالة جديدة مختلفة.

ففكرة العلية لاتعنى شيئا واحدا، لأنها تطورت، وتحررت من التصور التقليدى الذى ما زال سائدا فى الإدراك الشائع، وهو التصور الذى يجعلها مكافئة لفكرة الايجاد أو الاحداث أو الخلق. ولكنها اليوم تعنى تصورا معيناً للعلاقة بين الحوادث لاشأن له قط بالتصور القديم.

ولعلنا نذكر موقف الغزالى من العلية عندما أنكر التلازم الضرورى بين الأسباب والمسببات. فهو يقول فى " تهافت الفلاسفة": "الاقتران بين ما يعتقد فى العادة سببا، وما يعتقد مسببا، ليس ضروريا عندنا، بل كل شيئين ليس هذا ذاك ولا ذاك هذا ، أن اثبات أحدهما لايتضمن على الاطلاق اثبات الآخر، ولا نفى أحدهما يتضمن على الاطلاق نفى الآخر، وليس من ضرورة وجود أحدهما وجود الآخر، ولا من ضرورة عدم أحدهما عدم الآخر"[2] .

فالعلاقة بين العلل والمعلولات فى نظره انما هى نوع من الاقتران بين حادثة تعقب أخرى استقرت فى الأذهان باطراد العادة فحسب.

وتحليل الغزالى للعلية أو نقده لها لم يكن نقدا يتصل بنظرية العلم ومنهجه بقدر ما كان يتعلق بقضية الايمان برد كل شئ الى الله حيث ينكر قيام قانون

---

(١) Ibid., PP. 101-2.

(٢) الغزالى، تهافت الفلاسفة، ص ٦٠.

طبيعى ثابت يمكن أن يوهم باستقلاله عن ارادة الله. وقد عبر "ابن تيمية" عن ذلك بقوله" اقتران أحد الامرين بالآخر (انما هو) لمحض مشيئة القادر المريد من غير أن يكون أحدهما مسببا للآخر ولا مولداً له"[1].

ونجد "هيوم" فى الفكر الحديث ينقد مبدأ العلية بردها الى التعاقب الزمانى الذى يجعلها عادة تجريبية لاأكثر ولا أقل. وهو يشبه الغزالى فى بعض العبارات، ولكنهما يختلفان من حيث المنطلق والغاية. فهيوم لا ينقد العلية لحساب الايمان، بل من أجل تصور معين للمنهج العلمى.

والواقع أن ما بقى من فكرة التعاقب الزمنى عند هيوم فى المنهج العلمى الحديث، ولكن دون علاقة بمحتوى مذهبه الفلسفى، هو فكرة امكان التنبؤ Predictability بوقوع الحوادث، على أساس العلاقة الدالية Functional المتبادلة. وتفسر الدالة هنا على أساس وصف تلك العلاقات الدالية كميا اذا ما عبر عنها كرابطة بين مقادير المتغيرات المترابطة باعطاء قيمة عددية لكل متغير فى طرفى المعادلة الدالية.

وقد حاول "ديوى" أن يزود مبدأ العلية بتبرير منطقى، ولكنه احتفظ بجوهره القيمى. فالبحث عنده يبدأ بغاية يراد تحقيقها، ثم يمضى البحث عن الوسائل التى يمكن أن تحقق تلك الغاية. ولهذا نجد أن فكرة المعلول "غائية" فى جوهرها، إذ إنها هى النهاية التى نصل اليها وأما الوسائل المنوعة التى نستخدمها لذلك، فهى التى تؤلف العلة وذلك حين نختار هذه الوسائل ونعمل على أن يتفاعل بعضها مع بعض فى عملية البحث[2].

وعلى هذا تكون فحوى العلاقة العلية، من حيث هى علاقة وسائل بنتائج، توقعيا فى طبيعته. لكنه متى تقرر، لا يلبث أن يستخدم فى اتجاه راجع، أى من المعلول الى العلة. وقد يكون ذلك الرجوع مصدر غلبة الاعتقاد بوجود سابق العلة.

(١) مقتطفة من د. على سامى النشار، مناهج البحث عند مفكرى الاسلام ص ٢١٧.

(٢) جون ديوى، المنطق نظرية البحث، ترجمة د. زكى نجيب محمود، ص ٧٠٥.

وفى كل البحوث التى تكون لها غاية نصب العين، أى تكون لها نتائج أو معلولات يراد تحقيقها، يكون هناك ترتيب قائم على" اختيار" عناصر دون أخرى من بين الظروف القائمة بالفعل، متخذين منها "وسائل أو علل"، كما يكون هناك، اذا ما أردنا تحقيق شروط البحث، تحديد للغاية على أساس الوسائل التى فى متناولنا.

ومعنى هذا كله أن القضايا التى نقولها عن أية خطط نريد اتباعها، وعن أية غايات نرمى الى السعى الى بلوغها، وأية نتائج نريد الوصول اليها، هى قضايا عن موضوعات ترتبط أجزاؤها بالعلاقة الصورية (المنطقية) التى تربط الوسائل بنتائجها. فهى بالمعنى السابق قضايا علية. وهى اذن قضايا نسترشد بها الى أى الوقائع يكون خيراً لنا أن نلاحظه، وأى المفهومات يكون خيراً لنا أن نصوغه ونستخدمه، وهى تدخل فى توجيهنا، كقاعدة، لأى بحث من البحوث.

فالعلية، كما يقول ديوى، أمر عملى وغائى من أولها لآخرها، وهي وسيلة منطقية، وظيفية أو أدائية تكتسب قيمتها من حيث هى أداة أو وظيفة نستعين بها فى السير الذى يؤدى الى نتيجة هى الهدف والغاية، وليست هى بذلك أمرا قائما فى الوجود الخارجى، وقد برزت صعاب فى الكشوف العلمية الحديثة حملت البعض على الاعتقاد بأن فكرة العلية كلها لابد أن يقذف بها فى البحر. ولكن هذا كان خطأ منهم. والنتيجة التى يجوز لنا أن ننتزعها من تلك الكشوف العلمية الجديدة هى ضرورة نبذ تفسير العلية تفسيراً يجعلها حقيقة قائمة فى الوجود الخارجى، على أن نعترف بها مبدأ يهدينا سواء السبيل خلال البحث[1].

ولا بد أن ديوى كان يقصد بالكشوف الجديدة ما وضعه "هايزنبرج" من مبدأ اللايقين أو اللاتحدد indeterminacy (*) وهو الذى يؤكد استحالة تحديد أو تعيين وضع position وسرعة velocity الالكترون "هنا فى هذه البقعة " وأنه " يتحرك بهذه السرعة المعينة". وذلك لأن بوساطة فعل الملاحظة نفسه بوضعه وسرعته، يتغير

---

(١) المرجع السابق، ص ص ٧٠٦-٧٠٨.

وضع الالكترون وتتغير سرعته، وبالعكس فكلما زادت دقة تحديد السرعة، زاد عدم تحديد وضعه[1] .

ومعنى هذا أننا نفتقد كل وسيلة على الاطلاق لوصف حاضر ومستقبل تلك الجسيمات الدقيقة وحركاتها، أى تعيين وضعها وسرعتها معا بصورة محددة. وبعبارة أخرى، لا يمكن وصف الطبيعة بنظام ميكانيكى جامد من العلل والمعلولات بمعناها التقليدى.

وقد أدت نتائج ذلك المبدأ بالبعض من العلماء وفلاسفة العلم الى الاعتقاد بانهيار العلية والحتمية فى نظرهم، ورتبوا على ذلك نتائج ميتافيزيقية فى تصورهم للكون بحيث دخلت المصادفة عنصرا جوهريا فى بنائه. فيرى هوكينز أن عنصر

---

(١) Barnett, The Universe and Dr. Einstein, PP.36-70

(*) يترجم المصطلح الى الفرنسية indeterminisme مما يعنى اللاحتمية وهى ترجمة مضللة اذا ما فهم منها انكار الحتمية لأن المبدأ لايؤدى الى هذا المعنى.

(*) لجأ هايزنبرج لتوضيح دعواه الأساسية الى تصور تجربة خيالية يحاول فيها عالم الفيزياء ملاحظة وضع وسرعة الكترون متحرك باستخدام جهاز على أقصى درجة من القوة والكفاءة، ووفقا لافتراض هايزنبرج يبدو الالكترون الفردى وليس له وضع أو سرعة محددة. فعالم الفيزياء يمكن أن يحدد سلوك الاكترون بدقة كافية اذا ما كان يتعامل مع عدد كبير منها، ولكنه متى حاول أن يحدد موقع الكترون واحد فى المكان، فان خير ما يمكن أن يقوله فى هذا الصدد هو أن نقطة معينة من نقاط الحركات الموجية المعقدة لمجموعة من الالكترونات انما تمثل الوضع المحتمل " للاكترون محل الدراسة". فالالكترون الفردى بقعة لاتنتظمها حدود. وكلما قل عدد الالكترونات التى يتعامل معها عالم الفيزياء، جاءت نتائجه بعيدة عن التعين والتحدد.

ولكى يثبت هايزنبرج أن هذا "اللاتعين" ليس أحد أعراض نقص فى نضج العلم الانسانى، بل هو الحاجز الأقصى ultimate barrieer للطبيعة، أقول لكى يثبت هذا الفرض، تخيل ميكروسكوبا تبلغ دقة تكبيره مائة بليون مرة لقطر الالكترون بحيث يكفى لجعل الالكترون فى متناول الرؤية البشرية. وحينئذ تواجهنا صعوبة أخرى.

فالالكترون أصغر من الموجة الضوئية. لذلك يضطر الفيزيائى الى استخدام أشعة طول موجتها أقصر من الضوء، وهى فى هذه الحالة لابد أن تكون أشعة جاما التى ستؤثر، شأنها شأن كل أثر ضوئى كهربى على الالكترون مما يكون له أخطر العواقب فى ملاحظته.

CF.Ibid,. PP.36-70

المصادفة يدخل فى ميكانيكا الكوانتم (وهى العلم الذى صدر عنه المبدأ السابق)، كما تدخل فى الفيزياء التقليدية[1].

كما يعتقد هولدين Haldane أن الطبيعة مزيج غريب من المصادفة والضرورة [2]، وهذا من شأنه فى نظره، أن يزود الانسان بالقدرة على تنظيم الطبيعة متى عرف اختلالها.

وقد نجم عن هذا الانكار الميتافيزيقى للعلية والحتمية عن تصور هؤلاء الباحثين لمبدأ اللاتعين على أنه يعبر عن لاحتمية واقعية تجرى عليها الطبيعة.

بيد أن هذا المبدأ لايقول شيئا أكثر مما هو معروف من قبل، ولكن بعبارة اصطلاحية جديدة، فهو اذن طريقة لوصف الواقع، ولذلك فهى محددة بحدود الملاحظة الانسانية، ولا تؤكد شيئا خارج حدود الملاحظة. ولعل هذا المعنى هو الذى قصده هايزنبرج فى قوله بأن المعادلات الرياضية التى يستخدمها العلم لا تصور الطبيعة، بل تصور معرفتنا بالطبيعة[3].

والقول بالحتمية أو العلية انما هو قول يتعلق بالمنهج، وليس العلم فى حاجة الى حتمية أنطولوجية ميتافيزيقية يثبتها أو يدحضها، وحسبه التسليم بحتمية منهجية، إن صح هذا التعبير.

وقد استطاع "ماكس بلانك" فى مقال له عن العلية فى الفيزياء" أن ينقذ ذلك التصور من الصيحات المطالبة برفض الحتمية على هذا الأساس الميتافيزيقى الذى تخيلته نتيجة منطقية تستخلص من مبدأ اللاتعين. فيفرق " بلانك" بين أمرين، الأول هو عالم الحس sense-world والثانى هو صورة العالم الفيزيائية world picture of

(١) Hawkins, The Language of Nature, P.177.

(٢) Haldane, Science and Everyday Life, P.73.

(٣) Heisenberg, "Fundamental Problems of Present Day Atomic Physics"in Wiener (ed.) Philosophy of Science, P.94.

Physics فالذى تعنيه الفيزياء بوقوع حادثة ليس عملية فردية فعلية للقياس، وهى عملية تتضمن دائما عناصر عارضة وغير جوهرية، ولكنها تعنى مجرد عملية نظرية يقينية. وهى بهذه الطريقة تستبدل بعالم الحس المعطى لنا مباشرة عن طريق أعضاء الحس، أو عن طريق أدوات القياس التى تخدمنا كأعضاء حس دقيقة مرهفة، تستبدل بعالم الحس هذا، عالما آخر هو صورة العالم الفيزيائية. وهى بناء نظرى مفهومى conceptual structure ، كما أنه بناء تحكمى الى درجة معينة، ومبتدع بهدف تجنب طريق اللاتعين الذى ينطوى عليه كل قياس فردى، ومن أجل امكان قيم علاقة متبادلة بين المفهومات العلمية. ويترتب على ذلك أن يكون لكل مقدار فيزيائى مقيس، أى كل طول، وكل مسافة زمنية، وكل كتلة، وكل شحنة، أن يكون لكل ذلك معنى مزدوجا، الأول هو ما يعطية القياس مباشرة، والثانى هو ما يكون مترجما، فى صورة العالم الفيزيائية[1] . ولا تشمل هذه الصورة المقادير التى تخضع للملاحظة فقط، بل تحوى مكونات ليس فيها سوى دلالة غير مباشرة بالنسبة لعالم الحس. وتبقى تلك الصورة دائما مجرد تصور مساعد auxiliary ، لأن ما يهم فى التحليل الأخير هو وقوع الحوادث فى عالم الحس بأقصى درجة ممكنة من التنبؤ بها. ويمكن القول بأنه بينما يكون التنبؤ بوقوع حدث فى عالم الحس مرتبطا دوما بعنصر من " اللاتعين" ، نجد أن وقوع الحوادث فى صورة العالم الفيزيائية يتبع كل منها الآخر وفقا لقوانين محددة بدقة تامة.

وقد اختلفت الصورة الفيزيائية للعالم فى الميكانيكا الكلاسيكية عنها فى ميكانيكا الكوانتم. ولكنهما لم يختلفا فى خضوع كل منهما لمبدأ العلية أو الحتمية. وقد خرج مبدأ اللاتعين من ميكانيكا الكوانتم فعده البعض ممن مازالوا يفكرون على أساس من الميكانيكا الكلاسيكية أنه خروج عن العلية والحتمية. ولكنه ليس كذلك اذا ما وضعناه فى سياقه من صورة العالم الفيزيائية لميكانيكا الكوانتم الجديدة[2].

---

(١) Planck, M., " The concept of Causality in Physics", in Wiener (ed.) op. cit,. PP. 79-80.

(٢) Ibid., P.81.

كما أن استخلاص النتيجة القائلة بانهيار مبدأ الحتمية انما هو مؤسس على خلط بين صورة العالم الفيزيائية وعالم الحس.

وقد خلطت الميكانيكا الكلاسيكية بين الأمرين، لأن العنصر الجوهرى لصورة العالم الفيزيائية لديها كان هو "النقطة المادية" التى بعثت بساطتها على الوهم بانطباقها على عالم الحس أيضا. غير أن الصورة الجديدة لميكانيكا الكوانتم تقوم على " الموجات" التى تكون منها النقطة المادية بمثابة حالة خاصة من حالاتها، وتبدو كحزمة صغيرة جدا من الموجات سرعتها غير محددة مادام وضعها محددا، وفقا لمبدأ اللاتعين. وتختلف قوانين الموجات جوهريا عن قوانين النقاط المادية. ولكن الذى يعنينا هنا هى أن الدالة الموجية، أو دالة الاحتمال، محددة تماما بصورة رياضية، سواء استخدمت صيغ " شرودنجر" Schroedinger أو "هايزنبرج" و"ديراك" Dirac. ويتبين من ذلك أن مبدأ الحتمية صادق، وصارم فى صورة العالم الفيزيائية لميكانيكا الكوانتم، كما هو صادق فى الفيزياء الكلاسيكية، ولا يكون الاختلاف الا فى الرموز المستخدمة والرياضيات المطبقة، وهذا هو ما يجعلنا ندرك أهمية صيانة مبدأ الحتمية فى نطاق صورة العالم [١]، وليس فى عالم الحس.

غير أن الثقة فى التنبؤ التى يقوم عليها مبدأ الحتمية انما هى افتراض يشير الى التوسع فى الاستنتاج extrapolation ليس فى الاستطاعة البرهنة عليه منطقيا، رغم أنه لا يمكن رفضه بطريقة قبلية ولذلك لا بد ألا يصدر الحكم عليه من جهة حقيقته أو صدقه، بل من جهة قيمته. " ومبدأ الحتمية أو العلية ليس صادقا أو كاذبا اذن، بل هو أقرب الى أن يكون مبدأ موجها للكشف، ومعلم طريق يرشد رجل العلم الى الاتجاه الذى ينبغى أن يتقدم فيه بحثه حتى يبلغ نتائج خصبة مثمرة"[٢].

واذا كان بلانك قد استطاع أن ينقذ مبدأ العلية أو الحتمية من بين براثن الذين حاولوا استخدام مبدأ اللاتعين فى انكارها، اذا كان قد أنقذها على هذا النحو، فهو لم

---

(١) Ibid., PP.82-3.

(٢) Bronowski, The Common Sense of Science, P. 80

يبرهن على صحتها، كما يتبين من اعترافه السابق. فصورة العالم الفيزيائية لدين مثقلة بكل الافتراضات المسبقة. وهى لا تفسر أو تثبت مبدأ الحتمية بقدر ما تقيم على أساسه أبنيتها المنهجية، والمسألة فقط هى أيهما أكثر ملاءمة لا مكان التنبؤ بغية كشف القوانين وايجاد العلاقات بين المفهومات، الحتمية أو اللاحتمية؟

فالعلية أو الحتمية وما يشبهها من مبادئ، أدوات يستخدمها منهج العلم. فمنهج العلم كما يقول برونوفسكى لغة منتظمة تصف العالم بالطريقة التى بها يمكن، كلما تيسر ذلك، التنبؤ بالمسارات البديلة الممكنة alternative courses التى لا نكف عن الاختيار من بينها. ولا بد أن يكون النظام الموكول اليه وصفنا للعالم من نوع ملائم مريح. والنظام العلى هو الذى يجعل اختيارنا سهلا ميسرا(*).

وينبغى علينا ونحن نتحدث عن الحتمية أن نسقط من حسابنا دلالتين قد ينصرف الذهن اليهما. الدلالة الاولى هى ما تتصل بفكرة الجبرية Fatalism (أو القدرية)، أو ما يمكن تسميته بالمحتومية(*) وهو ما يعنى أن الفعل أو الحدث ضرورى ولابد من وقوعه سواء وقعت سوابقه أو لم تقع، فهو ليس مشروطا، وذلك على النقيض من مفهوم الحتمية العلمية التى تعنى أن الفعل أو الحدث مشروط بغيره أو بسوابقه بوجه خاص.

والدلالة الثانية هى الحتمية الكلاسيكية التى لخصها عالم الفلك الفرنسى المشهور لابلاس Laplce فى قوله بأنه لو وجد عقل يفوق عقل البشر يستطيع ملاحظة وضع كل ذرة وسرعتها، وحل جميع المعادلات الرياضية، لكان المستقبل كالماضى حاضرا بالنسبة الى هذا العقل ولأمكنه أن يحدد بدقة التفاصيل الدقيقة بكل حادث، سواء يقع بعدنا أم وقع قبلنا بآلاف السنين[1]. ويقول "رايشنباخ" عن هذه الحتمية إنها تجعل العالم أشبه بساعة مملوءة تمر آليا بمراحلها المختلفة[2].

(*) قد تقابل بالانجليزية predetermination

(١) هـ.رايشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة د.فؤاد ذكريا، ص ص ١٠٠-١٠١

(٢) المرجع السابق ، ص ١٠١.

ولقد تجاوز العلم فى تطوره كلا من الدلالتين السابقتين للحتمية.

ومهما يكن من أمر مسلمة الحتمية وما يتصل بها من مسلمات النظام والاطراد، والعلية التى تتشابك معا، فانها لا تتعلق بحقيقة ميتافيزيقية، بل تتصل بطاقاتنا الانسانية على فهم العالم، وتقدير مدى امكان التنبؤ بالمستقبل ودقته، بوسائلنا المحدودة كما يقول "جون كيمينى" [1]. ولذلك يقول" فيليب فرانك" إن فهم مبادئ العلم سواء فى الفيزياء والبيولوجيا، لا يتطلب فحسب فهما للأدلة المنطقية، بل وكذلك فهما للقوانين النفسية والاجتماعية، وإن شئنا الايجاز، نحن فى حاجة الى اكمال علم الطبيعة بعلم الانسان[2].

وربما جاز لنا القول بأن المسلمات السابقة لا تعدو أن تكون افتراضا واسعا لا يبرر الا بنتائج العلم ونجاح منهجه فى بلوغها. وشأنه شأن أى افتراض، ما يزال الطريق أمامه مفتوحا للتحقق من صدقه، ولكنه لم يجد، ويبدو أنه لن يجد، اثباته النهائى لا فى العقل ولا فى التجربة، بل هو أقرب الى أن يكون قاعدة ومعيارا نعمل بمقتضاه، وعلى أساس من خبراتنا السابقة لكى يتسنى لنا مواجهة المستقبل.

فلا بد للمنهج العلمى أن يدرس ظواهر الطبيعة، وهى لا تسلم له قيادها الا اذا افترض لها سياقا خاصا تجرى عليه، وييسر له كشف خباياها. وهذا الافتراض لا يعثر عليه رجل العلم جاهزا، بل هو يسبق الى التسليم به، قبل أن يتثبت منه بالتجربة والاستدلال، ويتخذ منه معيارا للتحقق من فروضه الجزئية، فهو بذلك موضع اختيار من بين افتراضات أخرى، ومحل تفضيل عليها، حتى يوشك أن يكون قيمة فى ذاته لا تقبل النقاش، وينبغى على الباحث حينئذ، عندما يسوق وقائعه، أن يجعلها ملتزمة بهذا المبدأ أو المعيار، لكى يكون قادرا على التقدم بحل للمشكلات التى لا بد أن يتصدى لها فى المسقبل.

---

(١) كيمينى ، المرجع المذكور، ص ٢٧٧.

(٢) F.Frank, Pholosophy of Science, P.XIV.

(ب) الحقيقة Truth :

الحقيقة العلميـة ليسـت هـى الواقـع reality، بـل مـا يقرره العلمـاء عـن هـذا الواقع. وليس ثمة حقيقة علمية نهائية، بل تواصل النظريات المتعاقبة خطواتها على طريق ذلك الطموح والتطلع الذى لا يكف لحظة عن التقدم.

وما يزال العلم حتى اليوم مجازفات ومخاطرات، وكل "حقائقه " موقوتـة لا تبقى كذلك الا الى حين. فلا يتملكنا الخوف اذن، كمـا يقـول برنـار، عنـد مشـاهدتنا لفروضنا العلمية وقد اختفت عن أبصارنا، فانها تقضى نحبها فى ساحة الشرف كما يستشهد الجندى فى سبيل وطنه[1].

ولا يبلغ العلـم الحقيقـة، أو بـالأحرى، لا يكـون علـى طريـق الحقيقـة، الا اذا استطاع أن يعـزو الـى الأشـياء والحـوادث معنـى ودلالـة، ولايحكم علـى المعنـى والدلالة أو الفكرة، بالصدق أو الكذب الا فـى عملهـا وبلوغهـا مـاتقصده، أى الحكم عليها بلغة نتائجها التى يمكن أن تحرزها. وصدق (أى حقيقة) القضية العلميـة انمـا هو التنبؤ بتحقق متواصل لها، ووجودها الدائم داخـل طائفـة المعرفـة المقبولـة. فـلا يمكن وضع الحقيقة العلميـة خـارج العـالم المتغير، بـل تظـل دائمـا تحـت الاختبـار المتواصل. وهى ليست انعكاسـا للوجـود أو الواقـع فـى مـرآة العلـم، لأن العلمـاء لا يكفون عن تغيير الطبيعة لخدمة أهدافهم العلمية، ولا يحـدث ذلـك التغيير فقـط مـن خلال الاختراع والانتاج، بل فى مواصلة اصطناعهم للمنهج العلمى داخـل المعـامل نفسها. ففى تجاربهم وتعقبهم لفروضهم يعالجون جوانب الطبيعة بحيث يغيرون مـن وضع الأشياء وعلاقاتها، ويمزجون بعضها مكونين ارتباطات جديدة، وهكذا يبدلون قطاعـا أو جانبـا مـن البيئـة عندمـا يعزلونـه ويخضعونـه لأسـاليب التحكم والضبـط والتجريب كطريقة من طرق كشف الحقيقة[2] (*). والى مثل ذلـك ذهـب "كليفـورد"

---

(١) Cité dans les "Extraits" en: Bernard, op.cit., P. 109.

(٢) C. Lamont, Humanism as a Philosophy, P.268.

فى قوله" ليست الحقيقة هى التى "نتأملها" دون خطأ، بل هى التى "نعمل بها دون خوف" وكذلك قوله إن الفكر العلمى مرشد للعمل (١).

فالمنهج العلمى ليس تسجيلا محايدا للملاحظات والوقائع الغفل، بل ثمة قوانين ونظريات متعددة علينا أن نبتكرها لتفسيرها والتنبؤ بها، كما أن علينا أن نختار من بينها. "فالقانون اذا كان وصفا للملاحظات فهو يصف الملاحظات التى لم تحدث بعد، ومن هنا فان عددا لا نهائيا من القوانين يمكن أن يلائم أى عدد لا نهائى من الملاحظات، ولكى نستنتج أية ملاحظة جديدة منها علينا أن ننتقى قانونا من هذا المجموعة اللانهائية، وبدون بعض القواعد والمعايير، فليس ثمة وسيلة للقيام بمثل هذا الانتقاء، أو تفضيل تنبؤ على آخر" كما يقول " جيفريز"(٢) وبعبارة "أينشتين" رغم أن الادراك الحسى هو وحده الذى يتيح لنا المعلومات عن العالم الخارجى أو الفيزيائى بصورة غير مباشرة، فاننا لا يمكن أن نفهم هذا العالم الا بواسطة وسائل فكرية. ويترتب على ذلك أن مفهوماتنا عن العالم الفزيائى لا يمكن أن تكون نهائية، وعلينا أن نكون على استعداد لتغييرها لكى ننصف الوقائع المدركة بأكثر الطرق المنطقية كمالا"(٣).

والحقيقة العلمية انما تصنع شيئا فشيئا بفضل الجهود المختلفة لعدد عظيم من المخترعين كما يقول " برجسون" فى حديثه عن البراجماتية، ولو لم يكن أولئك المخترعون موجودين، ووجد غيرهم مكانهم، لكان لدينا مجموعة من الحقائق العلمية تختلف كل الاختلاف عما لدينا اليوم. ولبقى الواقع كما هو أو يكاد. ولكن كانت تختلف المسالك التى نرسمها لمصلحة سيرنا فيه. ولسنا نستطيع أن نؤلف

---

(١) quoted in: Bronowski, the Common Sense of Science,P.133.

(*) سيرد تفصيل ذلك فى حديثنا عن الوقائع العلمية.

(٢) Jeffrys, "Scientific Method and Philosophy", Science

(٣) quoed in : Margenau, " Einstein Conception of Reality" in Weiner (ed.), op. cit,. P. 248

جملة واحدة دون أن نتقبل الافتراضات التى أبدعها أسلافنا، ولو آثرت الانسانية فى مجرى تطورها اتخاذ افتراضات من نوع آخر، لاختلفت قواعد تفكيرنا[1].

والحقيقة العلمية التى يطلبها المنهج العلمى ليست قابعة هناك وعلينا أن نعثر عليها، ونميط لثامها، بل هى أقرب الى أن تكون مثالا ينشده العلماء.

فهى عند بوانكاريه" العلاقات بين الأشياء التى يشترك فى ادراكها جميع الكائنات المفكرة على أن تتيح الانسجام الكلى الشامل" [2]. وهى قيمة جمالية لاشك فيها. وكذلك عند أينشتين هى "البساطة الجمالية التى ينشدها من يصوغ النظريات من العلماء كى يفهم ما هو واقعى" [3].

ولا يمكن تعريفها عند برونفسكى حتى ننتقل من الواقعة الى القانون الذى يعتمد صدقه على الاتساق والتماسك المنظم بين الأجزاء التى تتناسب وتتوافق فيما بينها، كما هو الحال فى رواية رائعة، أو فى تناسق الالفاظ فى الشعر. فالوحدة الداخلية، والاتساق، والتماسك فى العلم هو الذى يتيح له الصدق (الحقيقة)، وهو الذى يجعله أفضل نظام للتنبؤ من أية لغة لم يتح لها جمال التنضيد. والوحدة والنظام هما اللذان يبعثان حس الجمال. فكل بحث علمى انما ينطوى على استخلاص خيوط جوانب من العالم، وضمها معا فى نسيج واحد منتظم. وكل قانون علمى انما ينسق بين طائفة متفرقة مبعثرة من الوقائع [4].

(حـ) الموضوعية :

ليس للموضوعية فى العلم دلالة واحدة بل تتخذ دلالات متعددة أهمها: الدلالة الأكسيولوجية (أى القيمية)، والدلالة السيكلوجية، والدلالة الثقافية، والدلالة الابستمولوجية.

---

(١) مقتبسة فى : د. عثمان أمين، شيللر، ص ص ٤٤-٤٥.

(٢) Poincaré La valeur de la science, p.271.

(٣) Margenau, op. cit,. P.256.

(٤) Bronowski; op. cit,. PP.136-8.

وتبرز فى المقدمة الدلالة الأكسيولوجية الذائعة الشهرة، وهى التى تعد الموضوعية بمقتضاها تجردا ونزاهة وتجنبا لكل حكم من أحكام القيمة ما دام رجل العلم لا يواجه الا عالما مستقلا عن آرائه ورغباته ومصالحه، وعليه أن يفصل فيه بعيدا عما تمليه عليه تحيزاته الشخصية.

ولكن أليست الموضوعية، على هذا المعنى، التزاما بالدقة فى الفحص، أو التقصى الحذر فى جمع المعطيات، والأمانة العقلية، والاستنتاج السليم، والقدرة على تخير البدائل الممكنة للتفسير، والشجاعة على متابعة الحجة الى نتائجها المنطقية، والرغبة الصادقة فى نبذ الأفكار الأثيرة فى ضوء الأدلة الجديدة، أليس كل ذلك بعض الشروط التى يتطلبها المنهج العلمى؟ أليست هى ما يمكن أن يسمى بمستويات أو مقاييس البحث standards of research ؟ أو ليست هى فى نهاية الأمر مركبا من التقويمات، لأنها هى ما يمكن ايجازه فى القول بأنها التزام بالموضوعية. وعلى هذا الوجه لا تغدو الموضوعية تحررا من القيم، بل تصبح هى نفسها اعلانا صريحا بالتزام قيم بعينها. فالدعوى بأنها تحرر من القيم، لا يحوز قبولا الا اذا أضفنا اليها أنها تحرر من القيم المرفوضة أو الباطلة. وفائدة هذا التوكيد أن يكون رجل العلم على وعى بأنه موجه بقيم سواء أراد ذلك أم لم يرد، والمسألة مجرد اختيار بين قيم وأخرى، والموضوعية هى القيمة التى ينبغى أن يؤثرها باختياره.

وهناك الدلالة السيكلوجية متى كانت الموضوعية تمحيصا لأثر العوامل النفسانية فى تشكيل المعرفة العلمية. وفى رحاب تلك الدلالة نجد الاجتهادات حول تأثير الارتباط والتداعى (عند هيوم وميل مثلا)، أو القصد (عند برنتانو). أو الميل أو الاستعداد (عند ما ينونج واهر نفلس) فضلا عن البحث فى الامزجة العقلية كما هو الحال عند وليم جيمس.

غير أن أبرز دلالات الموضوعية هى تلك الدلالة الابستمولوجية التى تعنى بالصلة بين الذات العارفة (الباحث) والموضوع. فهل ياترى ثمة عالم موضوعى مستقل عن ملاحظاتنا؟ وقد ينغمس بعض العلماء وفلاسفة العلم فى هذا النزاع.

ولكن الكثير قد لا يرحب به ويعده من أشباه المشكلات، لأنه مسألة متعلقة باللغة التى نستخدمها أو نفضلها. فكل من المثاليين والواقعيين من العلماء عندما يتصدون لمادتهم العلمية انما يمضون فى نفس الطريق، والاعتقاد بموضوعية مادة الدراسة أو انكارها لا يؤثر قليلا أو كثيرا فى العلم. كما يقول جيفريز[1] وكلا الموقفين كما يقول"دانتسج" Dantztig يمكن اثباته من وجهة نظر المنطق، وأما من وجهة نظر الخبرة فلا يمكن البرهنة على واحد منها. وعلى ذلك سيظل الاختيار بينهما مسألة موافقة وملاءمة [2].

بل إن الصلة بين الملاحظ وموضوع ملاحظته لم تعد مفهومة على أساس من التصور الساذج للموضوعية التى تفصل بينهما فصلا بينا، فهذا هو ما تعلمناه من مبدأ اللاتعين.

وعلى هذا النحو نتبين أن الموضوعية لم تعد انعكاسا لواقعة أصلية يتطابق منها رجل العلم، بل هى شروط يلتزم بها، واهم تلك الشروط كما يقول "بوانكاريه" أن يكون ما هو موضوعى مشتركا commun بالنسبة لأذهان كثيرة، وبالتالى يمكن نقله من واحد الى آخر[3]. وما يمكن أن يكون مشتركا، وقابلا للنقل ليس هو الاحساسات أو الموجودات المنعزلة الواحدة عن الأخرى، بل هو ما يمكن أن يصاغ فى علاقات ونظريات. وما تستطيع النظرية أن تقدمه هو صورة لم يستوف صقلها image grossiere وبالتالى فهى صورة مؤقتة وزائلة[4].

ومن ثم فمجال الاختيار مفتوح أمام العلماء ليستكملوا هذا الصقل وهنا تأتى الموضوعية مرتبطة ومشروطة بموقف معين، لأنه لابد من اشتراك الذين يصطنعون المنهج العلمى فى نظام واحد، على أساس من وحدة جهازهم التصورى

---

(١) Jeffreys, op. cit,. P.61.

(٢) توبياس دانتسج، العدد لغة العلم، ترجمة د. أحمد أبو العباس، ص ٢٢٠.

(٣) H. Poincaré, La valeur de la science, P.262.

(٤) Ibid., P. 267.

(أو جهاز المفاهيم) ومن خلال ما توافر لهم من عالم مشترك للبحث والمناقشة بحيث يصلون الى النتائج نفسها. ويصفون كل ما ينحرف عن اجماعهم بأنه على خطأ [1]. وهذه المشاركة ليست واقعا مفروضا بقدر ماهى مساهمة ايجابية، والتزام صريح. وهذا هو ما يشكل محتوى الدلالة الثقافية للموضوعية التى تشير الى الاتفاق والمواضعة على معايير وتدابير تذيع فى المناخ الفكرى السائد عند بحث موضوعات الدراسة، بحيث تؤسس التعريفات وسائر الخطوات والأدوات المنهجية على طائفة من الاجراءات والمفهومات التى اتفق المجتمع العلمى فى هذا الوقت أو ذاك على الالتزام بها لكى توفى شروط التحقق والاثبات.

فالموضوعية يمكن تعريفها، على هذه الدلالة، بأنها ما يقبل عادة من المجموع، كما يقول "رسل " تجنبا للمساجلات العقيمة التى تنشأ من النظر الى عاطفة فردية على أنها مقياس الحقيقة.

وعلى أية حال فينبغى ألا نحدد معنى الموضوعية على الوجه السلبى الذى يجعلها " غيابا" لكل عوامل التحيز، "وكف" لتأثيرها. وذلك لأن الاقتصار على التحديد السلبى للموضوعية أمر لا يدعمه المنطق. فالموضوعية العلمية موقف وحكم، بل تدل لفظة "الموضوعية" على محتواها دلالة مباشرة. فالحكم الموضوعى هو الحكم الذى يلتزم بالموضوع المحكوم عليه. وهو يعنى تقريرا لمدى قربه من أصله ومادته (أى الموضوع). ويمتد هذا التقرير على محور يجمع فى علاقة وثيقة بين الباحث الصادر عنه الحكم، ومحتوى حكمه أى مايقرره عن موضوع الدراسة.

والمسلمات العلمية جميعا مطالب يسعى العلماء الى تسويغها، وافتراضات واسعة يهدفون الى تحقيقها. ولكنهم يقبلونها قاصدين، لأن ايثارهم للمنهج العلمى انما يتضمن اختيارا لمبادئه وافتراضاته. وهى ليست فروضا تخضع للتحقق التجريبى الحاسم، بقدر ما هى ضمانات وشروط تكفل انطلاق الفاعلية الانسانية العلمية الى آفاق المستقبل الذى يزودنا المنهج العلمى بمفاتيحه.

---

(١) K..Mannheim, Ideology and Utopia, P.270.

الأبنية المنهجية

(أ) الوقائع. (ب) المفهومات (جـ) الفروض.

(د) القوانين. (هـ) النظريات.

(أ) الوقائع العلمية Scientificfacts :

رأينا أن الحقيقة التى تقرر شيئا عما هو واقع موضوعى ليست تسجيلا سلبيا محايدا لما يسمى بالوقائع العلمية. فهناك دائما ما يبذله رجل العلم من جهد، وما يضيفه بمقتضى ما يتيح له المنهج من اختيار، بحيث يبلغ ما يريد من اكتشاف ينطوى على ابداع أصيل. فالمنهج العلمى يمكن وصفه بأنه تنظيم للابداع العلمى لكى يجرى فى طرق معبدة نحو غايات معينة.

والابداع نسيجه الخيال: ويعنى الخيال خلق صورة، ويقتضى خلقها الاختيار، من بين ما لا يحصى من المعطيات والحوادث، فئة بعينها ما تلبث أن تترتب وتنتظم وفقا لصورة أو مثال نجد فيه المعنى والدلالة. فالخيال هو الذى يصوغ القوالب التى يستخدمها الانسان ليفرغ فيها معطيات الواقع الغليظة وحوادثه الغفل من المغزى، ويعدها فى نماذج تحقق له أهدافه.

وللابداع الذى يغذوه الخيال جانبه السلبى وجانبه الايجابى سواء فى العلم أو فى غيره من صنوف الابداع.

فأما جانبه السلبى فيتجلى فى اكتشاف الوحدة فى المتنوع، والتماثل فى المختلف من ظواهر الطبيعة.

وأما جانبه الايجابى فيعلن عن نفسه فى التأليف والمزج والصهر الذى ينفخ الحياة فى وقائع جديدة يركبها ويشكلها لكى تلائم مطالب العلم.

بيد أن الابداع فى العلم، رغم تحقيقه للشروط السابقة لكل ابداع، يختلف عن الابداع فى الفن. فهو محدود الآفاق بحسب هدفه، وهو بلوغ الحقيقة، كما أنه

موصول السياق، تتلاحق خطاه من رجل علم الى الآخر، ومن نظرية الى أخرى، كما أنه لايتعمق الخبرة الذاتية الجزئية، بل يجردها ويتجاوزها الى ما تمثله من تعميمات موضوعية كلية. كما يختلف عن نظيره من الفن فى أن نتائجه تؤثر فى الناس جميعا دون أن تتطلب حساسية خاصة كالتى يتطلبها الفن.

ولننظر كيف تقوم الواقعة العلمية على ابداع حقيقى.

يقال دائما إن القوانين والنظريات لا تتعدل أو تتبدل الا باكتشاف وقائع "جديدة" لاتلائمها. ولكن لماذا يقال وقائع جديدة؟

ان ما تتيحه لنا الطبيعة ليس جديدا، ولا بد أن يكون الجديد هو اختيار الانسان بين معطيات بعينها وربطها فيما بينها كوقائع. والفارق هنا بين المعطيات والوقائع هو الدلالة التى تحدو الاختيار. ولذلك يمكن وصف الوقائع بالجدة باعتبار جدة الاختيار. ولا يصدق هذا الوصف على المعطيات التى تزودنا بها الطبيعة فى خبرتنا دون تمييز. فثمة فارق بين المعطيات أو الوقائع الغفل، وبين الوقائع العلمية. فالأولى توجد مختلطة بغيرها، منسحقة فى خضم من التفاصيل وليس لها من دلالة خارج هذا الخضم. أما الثانية فهى ما يوليها رجل العلم اهتمامه، ويعزلها عن غيرها، ويصلها بما يختاره من سياق خاص. ويضفى عليها استقلالا وموضوعية بحيث يمكن أن يدركها معه غيره. بخلاف الأخرى التى تظل فى حال من الكيفية الذاتية بحيث تتباين من حولها صنوف الادراك والاستجابة. فمعطيات الحواس ذاتية ولذلك يحاول رجل العلم أن " ينشئ" ما يمكن أن يكون مشتركا بين الجميع لكى يكون مستقلا موضوعيا بحسب ما اتفقنا عليه سلفا من شروط الموضوعية.

فهو اذن يضفى عليها هذا الاستقلال وتلك الموضوعية بحسب شروط معلومة متى استطاع أن يستخلصها من الوقائع الغفل، العارية من المعنى والأهمية. وهى بطبيعة الحال لا تعطى نفسها لرجل العلم خالصة نقية، بل عليه هو أن يجعلها كذلك بما يريد لها من دمج فى نسق مفاهيمه. فالوقائع لا تقف فى عزلة عن الاطار العام للمعرفة العلمية، بل تقاس أهميتها وجدارتها بالنسبة الى ذلك الاطار.

ومعنى أهميتها هو العون الذى تقدمه فى تأييد فرض أو تفنيده. وهى ما يسميها "رسل" "بالوقائع ذات الدلالة". وتختلف مكانتها من مرحلة الى أخرى من مراحل نمو النظرية العلمية. فدوران الأرض حول الشمس كان واقعة لها من الدلالة والأهمية أكثر مما لحركة الشمس الظاهرية حول الأرض عند "كوبرنيكس" كما أن سقوط الريشة وكتلة الرصاص الى الأرض بسرعة واحدة كان عند جاليليو" واقعة لها من الدلالة أكثر ما لسقوط الريشة الى الأرض أبطأ من سقوط كتلة الرصاص(١) .

فهنا يكون الابداع فى العلم كما يقول" كانون"، "فالابداع لا يعنى أن حادثا جديدا قد وقع تحت الملاحظة، بل لأن اناطة (تعلقا) relevance جديدة قد نسبت الى الملاحظة (٢)، بحيث شكلت واقعة علمية جديدة.

ولنفترض مع " كارل بوبر" عالما جالسا الى مقعده يدون كل ملاحظاته على مدى عشرين أو أربعين عاما. ماذا ياترى قد سجل فى مذكراته، هذا اذا لم يترك شيئا دون ملاحظة: درجة الرطوبة اليومية، أسعار البورصة، نتائج السباق، مستوى الاشعاع الكونى الخ... ولنفترض أنه أودع مذكراته فى احدى الاكاديميات، هل تزجى له الشكر على حياته التى قضاها فى الملاحظة، كلا، بل سترفض حتى فض مذكراته، لأنها تعرف دون أن تلقى عليها نظرة، أنها تحوى فحسب خليطا من الفقرات التى لا معنى لها. أى أنها ليست من قبيل الوقائع العلمية. على حين لو اتخذنا مثالا من " نيوتن" لوجدنا فارقا هائلا بينه وبين ذلك العالم المخلص للوقائع الغفل. فقد رأى " نيوتن" تفاحة تهوى الى الأرض، ولكن ذلك لم يكن جديدا أن تسقط التفاحة بفعل الجاذبية الى الأرض، فهذا أمر معروف منذ أرسطو لأن التفاحة لا بد أن تتجه الى مكانها الطبيعى فى رأى أرسطو. ولكن الجديد فى ملاحظة

---

(١) Russell, op. cit,. PP. 58-60.

(٢) W.Cannon, "The Role of Chance in Discovery", in Greativity and The Individual, edited by Stein and Heinze, P.70.

"نيوتن" الذى جعل منها ومن غيرها واقعة علمية جديدة هو إدراك الصلة بين سقوط التفاحة وبين القوة التى تمسك القمر فى مداره حول الأرض، والأرض حول الشمس. ومن هنا تحولت المعطيات المباشرة الى واقعة علمية يمكن أن تخضع للقياس وتفضى الى مزيد من التعميم. ونتبين من الكشف السابق التقاط الوحدة فى المتنوع، والتماثل فى المختلف، ثم اعادة تأليفه فى صياغة رياضية جديدة. وفى ذلك يتحقق الابداع بجانبه السلبى والايجابى كما أسلفنا.

والواقعة العلمية ليست مما تدركه الحواس بطريقة تلقائية سلبية، بل هى مركبة، بحيث لا يكون لها معنى علمى الا اذا أدخل عليها من التعديل ما يجعل لها خصائص موضوعية قابلة للقياس. وهذا التركيب أو "الانشاء العلمى" كما يقول الدكتور زكريا ابراهيم من صنع رجل العلم. فالقضية القائلة بأن "الفوسفور" ينصهر فى درجة ٤٢ مئوية" تقوم على شروط وعناصر مفترضة سابقة . فهى نفترض تعريف الفوسفور، وتحديد درجة الانصهار، وتعين نظاما خاصا للقياس الخ..[1].

والوقائع لا توجد فى صورة محددة أو فى حالة نقاء أو صفاء أولى بوصفها وقائع. ولا بد من توافر درجة من التجريد والعزل لبعض لمعطيات من سياقها الأصلى، واعادة دمجها وربطها المعطيات أخرى فى سياق أصلى آخر، فبهذا يمكن للباحث أن يحصل على الوقائع العلمية.

وثمة مثل بسيط على الواقعة العلمية يمكن أن يقرب الى حد ما تلك الفكرة. فالماء الموجود بالفعل ليس هو الماء الذى يتحدث عنه العلم الذى يتركب من ذرتى ايدروجين وذرة أو كسيجين ولا يمكن الحصول عليه الا بالتقطير، وهو عملية ليست طبيعية، والماء المقطر الذى لم تذب فيه أية شوائب أخرى من غازات أو أملاح، متخذ من عينات مختلفة من مياه الانهار والبحار والآبار والأمطار مجردة من سياقها الأصلى، ثم يعاد دمجها معا بحيث يكون الماء "العلمى" الناتج هو

---

(١) د. زكريا ابراهيم، " المعرفة العلمية وطبيعتها"، الفكر المعاصر، عدد ١٠.

بعينه الموجود فى مختلف السياقات السابقة. فالماء الذى نشربه واقعة غفل أو معطى، أما الماء المعالج فى المعامل فهو الواقعة العلمية للماء.

والمثل السابق لا يستوعب أو يستنفد كل دلالات التركيب العلمى للواقعة، ولكنه قد يفيد فى تقريب تلك الدلالة لأذهاننا التى ألفت طرائق الادراك الشائع. وذلك لأن الواقعة العلمية ليست بسيطة بحيث يمكن أن تنحل الى مجرد معطيات حسية مباشرة، بل قد تتضمن، وخاصة فى الفيزياء المتقدمة، مانسميه بالمفترضات constructs التى تتصل بما سبق أن ذكرناه عن المستدلات illata ، ولا يمكن بطبيعة الحال أن تخضع للتجريب المباشر، وقد نتوصل اليها عن طريق التجارب الخيالية التى مر علينا مثل منها فى عرضنا لمبدأ اللاتعين.

والواقعة العلمية، لكل هذه الأسباب، لا تبدى نفسها بالنسبة للجميع. "فتيكو براهى، و"وكبلر" الذى كان يعمل مساعدا له كانا شاهدين لواقعة واحدة هى شروق الشمس؛ رآها " تيكو براهى" جارية فى مدار دائرى حول الأرض، بينما رأى "كبلر" الأرض تدور حول الشمس فى مدار بيضاوى.

ويفرق بوانكاريه بين الواقعة الغفل والواقعة العلمية على أساس من اللغة التى يعبر بها رجل العلم عن واقعته، وهى لغة ملائمة. يخلقها عندما يتدخل على نحو ايجابى فعال فى اختياره للوقائع التى تجدر بالملاحظة على أساس من فاعليته الحرة [١].

ولا ريب أن تلك اللغة التى يتحدث عنها "بوانكاريه" ثمرة من ثمرات الابداع الذى يهدف من ورائها الى تعبير أفضل من أجل أهدافه وغاياته العلمية. واذا كانت معرفة الوقائع العلمية تختلف عن معرفة الوقائع المباشرة الغفل لإحساساتنا، طالما أن استجاباتنا لا تتمايز بالنسبة لتلك الوقائع الأخيرة، فرد الفعل عند جلدنا مثلا، بالنسبة للحرارة أو الهواء السائل استجابة واحدة رغم أننا لايمكن أن نستنتج من

M.Cohen and E. Nagel. op. cit,. P. 391(١)

ذلك انها استجابة لشئ واحد، فان الخبرة الحسية أو الوقائع الغفل (أو المعطيات) هى التى يمكن أن "تضع" المشكلة أمام المعرفة. فهى التحدى الذى يختاره رجل العلم ليتصدى له بانشاء الوقائع العلمية التى تسير بالمشكلات فى طريق الحل. فالبحث العلمى الذى يتخذ مادته مع الوقائع العلمية لابد أن ينشأ عن مشكلة معينة. وليس ثمة بحث على الاطلاق لايقوم دون تخير وتنخل لمادته. كما يقتضى ذلك الانتقاء أحكاما مسبقة، وافتراضات ومفهومات سابقة ترشد البحث وتوجهه، مثلما تحدد مادة دراسته، التى هى الوقائع العلمية.

ومن العبث ومضيعة الوقت والجهد أن نجمع "الوقائع" إن لم يكن ثمة مشكلة تفترض حلها. ولذلك فان الوقائع هى التى يحددها البحث، وليست هى التى تكون محددة سلفا قبل البحث.

وهى بمعنى آخر الوسائل التى تتطلبها غاية البحث، وتحمل قيمتها فى قدرتها على الوفاء بذلك المطلب. فالغايات فى البحث، كما يقول "ديوى"، مهمة افتراضية موجهة، وهى التى تمكن من التمييز بين مواد الواقع، وترتيبها وفقا لها. وهنا يتجلى المعنى الصحيح للتقدير القيمى فى البحث بوجه عام. فلا بد من الاختيار من بين المعطيات المتناثرة ما يقبل أن يقع فى مجال الملاحظة والتسجيل، فنزنها ونقومها من حيث هى وقائع علمية. فهذه عملية تقويم سافرة. وبدون "غاية" تكون أية "واقعة" عندئذ مساوية فى قيمتها لأية واقعة أخرى. أى أنها لا تصلح لشئ قط فى توجيه البحث وفى تكوين المشكلات وحلها[1] .

والتقويم فى عملية تكوين الوقائع العلمية ليس سوى المفاضلة بين امكانيات الوقائع الغفل فى الاستجابة للهدف منها فى التعميم والتنبؤ وغيره من أهداف العلم ووظائفه، وترتيبها ترتيبا من شأنه أن يحقق بالفعل بعض تلك الامكانيات، على أساس من الاختيار بين عناصرها فى ضوء تلك الغاية.

---

(١) جون ديوى، المنطق، نظرية البحث، ص ص ٧٥-٧٦.

وموجز القول، أن الواقعة العلمية يمكن وصفها بأنها تركيب يدخل فيه الابداع الانسانى القائم على الخيال. وهو تركيب يتسم بأنه "اعادة بناء" بمقتضى توجيه انتقائى لمكونات الواقع المعطى الذى لا دخل للاختراع فيه. وبذلك نميز فى الواقعة العلمية طابعا مزدوجا:

فلأنها مأخوذة من الوقائع الخام أو المعطيات، فهى تمثل طابعها المتفرد، المتميز، الكيفى من حيث وجودها الشخصى المباشر. ولكنها ما تلبث متى اختيرت، أن تعبر عن "طابعها النموذجى" الذى يمثل اتجاها أو تكرارا أو خاصية هو الذى يتيح التعميم منها بحيث لا تتجاوز الواقعه العلمية تعبيرها عن نفسها فحسب، بل تتعداه إلى ما يماثلها اذا توافرت له شروط تحققها.

والواقعة العلمية تبرز الجانب النموذجى على حساب الجانب المتفرد الخاص، لأن رجل العلم اذا ما كان يبدأ دائما بالجزئى والخاص فلكى يستخلص منه ما هو كلى. ولا يتم ذلك الا باعادة بناء المعطيات بحيث تكون خلقا جديدا له فرديته المباشرة المتميزة فى عين الوقت الذى يكون فيه نموذجا متكررا متصلا بغيره.

(ب) المفهومات Concepts :

ينبغى أن نميز أولا بين مجالين لاستخدام مصطلح "المفهوم"، وأيضا بين ترجمتين للفظة concept التى نستخدمها هنا بمعنى المفهوم العلمى.

ففى المنطق التقليدى تكتسب لفظة "مفهوم" intension(*) دلالة خاصة تجعلها مقابلا لمصطلح منطقى آخر هو " الماصدق" extension(**). فأما مفهوم تصور ما concept ، فيتألف من الكيفيات (أى الصفات) أو الخواص التى تشكل معا التصور. على حين يتألف ما صدق تصور ما من الأشياء التى تقع تحت

(*) يترجم أحيانا الى connotation

(**) يترجم أحيانا الى denotation

هذا التصور. وبعبارة أخرى، فكل تصور" تفهم منه مجموعة صفات، و"يصدق" على أفراد.

فالصفات التى تفهم من التصور تسمى المفهوم، والأفراد الذين يصدق عليهم يسمون بالماصدق. والتصور، على هذا النحو، هو اللفظ المفرد الكلى الذى معناه الواحد فى الذهن يصلح لاشتراك كثيرين فيه.

ويمكن القول بأن التصور فى المنطق والفلسفة التقليدية يعنى المدرك العقلى فى مقابل المدرك الحسى percept.

اما فى مجال العلوم فان التصور، وهو الذى نترجمه هنا بكلمة "المفهوم" بعد أن ننزع عنه دلالتها المنطقية القديمة، فانه يكتسب معناه خلال الممارسات العلمية التى لا تكف عن التطور والتغير بحيث تتعدل معها النظرة الى طبيعة المفهوم. وكان من الممكن أن نستخدم كلمة تصور، ولكن خشيتنا من اختلاطها بالتخيل حملنا على أن نستبدل بها مصطلح المفهوم، وخاصة بعد كثرة ترديده، وألفتنا به فى مجال البحث العلمى.

وعلى أية حال فان المفهومات العلمية تختلف عن الوقائع العلمية فى أنها نتاج علمى يغلب فيه جانب العنصر العقلى على جانب المعطيات الحسية.

غير أن هذا الجانب العقلى يتفاوت تدرج ظهوره فى المفهومات العلمية بتفاوت مراحل تطور العلم ومنهجه. ولهذا ليس لنا أن نطلب دائما من المفهومات أن تتطابق مع الخبرة الحسية، وإن كان غاية ما يحاول أن يدنو منه المنهج العملى هو أفضل تعبير يمكن أن يصدق على الواقع. وصدق المفهومات ليس هو صدق التطابق مع الخبرة الحسية صدقا مطلقا، بل هو صدق يقبل الزيادة والنقصان، لأن التعبير عن حقيقته لا يكون بالاختيار بين طرفى الصدق أو الكذب، بل بدرجة ملاءمته لتحقيق مهمته الغائية. وعلى هذا الوجه تتطور دلالة المفهومات العلمية فى تعبيرها عن معطيات الواقع، فهى كما يقول "رايشنباخ" ذات طابع

تعريفى ينطوى لى قدر من التعسف فبتغير التعريفات تنشأ نسقات وصفية متعددة تقدم لغات مختلفة[1].

والمفهومات بذلك لا تعد نبذا للحقيقة، بل هى تشير فحسب الى أن الحقيقة يمكن أن تصاغ بطرق متعددة ولغات مختلفة بواسطة المفهومات بحسب الغاية التى تراد من صياغتها ووفقا للمرحلة التى تطورت اليها المعرفة العلمية.

فاذا كانت المفهومات العلمية محددة باللغة التى تصاغ بها، فهى لغة لها طرائقها الخاصة فى الاختزال، وليس لها وجود موضوعى مستقل خارج تلك الطرائق الاختزالية، كما يقول "بيرسون"[2].

وقد نشأ عن افتقاد هذا الفهم لطبيعة المفهومات، الفجوة المنطقية أو المنهجية التى قامت بين المفهومات وبين الخبرة. فقد كان "نيوتن" وهو أول من أبدع نسقا من الفيزياء النظرية شاملا مستوعبا وقابلا للتطبيق، كان يعتقد أن مفهومات نسقه الأساسية يمكن أن تستمد من التجربة، وعبارته المشهورة "أنا لا أصطنع الفروض".

لا يمكن تفسيرها الا على هذا المعنى. ولم يكن وقتها ثمة اشكال فى المفهومات التى استخدمها مثل الزمان والمكان، وكانت مفهوماته عن الكتله والعجلة acceleration والقوة قد بدت وكأنها مستعارة مباشرة من التجربة [3]. وقد حال النجاح العملى الهائل الذى أصابته نظرية "نيوتن" ومفهوماته دون" نيوتن" نفسه ودون علماء الفيزياء فى القرن الثامن عشر والتاسع عشر من الاقرار بالطابع الخيالى الموهوم لمبادئ نسقه النظرى ومفهوماته. فقد اقتنعوا، على النقيض من ذلك، بأن المفهومات الأساسية ليست، بالمعنى المنطقى والمنهجى، ابتكارات حرة للعقل الانسانى، بل هى مستمدة من الخبرة عن طريق التجريد. غير أن النظرية

---

(1) Reichenbach, H,. The philosophical signifiecance of The Theory of Relativity, in: Albert Einstein, Philosopher-Seientist, P.295.

(2) Pearson, The Grammar of Science, P.218.

(3) Einstein, Method of Science, in:.. the Structure of Scienfic Thought, edited by Madden P.82.

النسبية العامة وحدها، كما يقول "أينشتين" صاحبها، هى التى كشفت بطريقة مقنعة خطأ هذه الدعوى.

فقد بينت أن من الممكن لنا باستخدام مبادئ ومفهومات أساسية شديدة التباين مع مبادئ نيوتن ومفهوماته، أن ننصف المدى الرحيب الذى يشمل معطيات الخبرة انصافا يفوق كل حد، اذا ما قورن بما قدمته لنا مبادئ ومفهومات نيوتن.

ولا يعنينا فى هذه المقارنة جدارة واستحقاق كل منها فحسب، بل وكذلك، وهو الأهم ، ابراز الطابع الخيالى المصطنع، أو إن شئنا، الطابع الابتكارى للمفهومات ، طالما تبين لنا أن من الممكن عرض أساسين مختلفين جوهريا تؤدى نتائج كل منهما الى اتفاق كبير مع التجربة. وهذا من شأنه أن يدل فى نظر "أينشتين" على أن أية محاولة ـ على المستوى المنطقى والمنهجى _ لاستخلاص المفهومات الأساسية للميكانيكا، مثلا، من المعطيات الأخيرة للخبرة، انما هى محاولة مصيرها الاخفاق[١].

وقد ترتب على الاعتقاد بتطابق المفهومات العلمية للخبرة وتمثيلها المباشر للواقع، انزلاق بعض المفكرين إلى الاعتقاد بأنها أصبحت نسقا واقعيا، وضرورة منطقية لا يمكن أن تتخلف. فقد بسط "كانط" نظرية "نيوتن" ومفهوماته التى أودعها فى كتابه "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" مدعيا بأنها يمكن أن تستمد من العقل الخالص وزعم أن القصور الذاتى مثلا هو المفهوم الوحيد الذى تكون الطبيعة بمقتضاه قابلة للادراك العقلى[٢]. كما أنه رتب على مفهومات نيوتن عن الزمان والمكان ما أسماه بالمبادئ التأليفية القبلية التى تستوعب كل تجربة علمية. كما جزم العالم المعروف "هلمهولتس" بأن مفهومات " نيوتن" هى المقدمات الأولى التى يمكن رد سائر ظواهر الطبيعة اليها، على نحو ما نتبين ذلك فى قوله" اننا نكتشف أخيرا

---

(١) Loc.cit.

(٢) Frank,. Why Do Scientists and philosophes so often disagree About the Merits of a New Theory?, in: Philosophy of Science, edited by Weiner P.477.

أن مشكلات علم الطبيعة هى أن نرد ظواهر الطبيعة الى قوى جاذبة وطاردة لا تتغير، ولا تتوقف شدتها الا على البعد والمسافة، ويعتمد فهم الكون على حل هذه المسألة". وهذه هى النظرة الميكانيكية التى صاغها "هلمهولتس" بجلاء " رغم أنها تبدو فكرة بدائية سخيفة بالنسبة للعالم الفيزيائى فى القرن العشرين [١].

ومعنى هذا أن المفهومات العلمية لا يمكن أن تكون استدلالا مباشرا من الخبرة، بل لا بد أن تكون ابتكارا حرا. ويتساءل "أينشتين" عما اذا كان هنالك طريق صحيحة فى وسعنا أن نعثر عليها معيارا لصدق مفهوماتنا، ويجيب على ذلك بأنه ذلك الشعور أو الايمان الذى تتيحه لنا خبرتنا بأن الطبيعة تحقيق لمثال البساطة الرياضية [٢]. وليست هذه العقيدة غير ضرب من التقويم الصريح.

بيد أن النسق الرياضى البسيط، اذا كان يمكننا من اكتشاف وابتكار المفهومات التى تفيد فى فهم ظواهر الطبيعة، فان الخبرة هى التى ترشدنا فى "اختيارنا" للمفهومات الرياضية التى تقدم لنا العون أكثر من غيرها. وستظل الخبرة فى النهاية هى المعيار والمحك الوحيد لمدى العون الذى يقدمه النسق الرياضى للعلوم، ومقياس قيمة تلك المفهومات.

وصياغة المفهومات العلمية ليست نهاية المطاف، بل تعنى دوما أن نشرع فى عمليات التجريب والاختبار للتصحيح والتعديل والتقويم التى هى نفسها السعى والبحث الابداعى الخلاق عن الحقيقة. والمفهومات رغم انها ضرب من الاختزال الا انها تقوم بمهمة تكثيف الوقائع والفروض العلمية وبلورتها من حولها لتتلاقى عندها خيوطها المتباعدة. وهى بذلك ابداعات العلم الجزئية، وهيكله العظمى الخفى الذى يصل بين فقراته ومفاصله، فيتخذ جسد المعرفة العلمية شكلا متميزا، ويضفى على نفسه اتساقا وانسجاما.

---

(١) أينشتين وأنفلد، تطور علم الطبيعة، ص ٤١.

(٢) Einstein, op. cit., P.83

(جـ) الفروض العلمية

الفرض العلمى اختيار لاحدى الطرق الممكنة التى تنظم بها العلاقات بين الوقائع العلمية لتترتب وتنسق فى قانون أو نظرية.

ويفترض ذلك مقدما أن حوادث العالم يحتمل لها أن تسير فى أكثر من طريق أو اتجاه. وهنا تتسلل أساليب الاختيار والمفاضلة، بين تلك الممكنات والبدائل. فهو اعتقاد أو اتجاه ايجابى فى فهم العالم، ويحمل قيمته من حيث أفضليته وملائمته فى تأليف الوقائع العلمية والربط بينها، ويحتفظ بقيمته أو يفقدها اذا ما تحققت نتائجه المفترضة أو خذلها التحقق.

والتعميم الذى ينشده المنهج العلمى يمكن أن يبلغه بطرق متعددة كثيرة، ولا يتحقق ذلك الا بالاختيار الذى توجهه وتعبر عنه اعتبارات فرضية، منها على سبيل المثال القول بالبساطة[1]. وهذا هو بعينه مضمون " نصل أوكام" . فاذا كان الفرض العلمى استيفاء واستكمالاً interpolation يربط بين الوقائع المنعزلة التى على الباحث أن يوحد بينها بخط متصل ليملأ ما يفصلها من ثغرات، فلماذا يا ترى نمرر هذا الخط المنتظم، بقدر ما نستطيع، بين النقاط التى أمدتنا بها الوقائع الغفل؟ لماذا نتجنب النقاط التى تصنع الزوايا أو الانحرافات المباغتة؟ لماذا لا نجعل خطنا أو قوسنا هذا يصف أشد التعرجات Zigzag شذوذا؟ يجيب "بوانكاريه" على هذا التساؤل بأننا نعرف، أو نعتقد أننا نعرف سلفا، أن القانون الذى نحاول صوغه لا ينبغى له أن يكون معقدا على هذا النحو[2].

وتعد الفروض العلمية أبرز صور الابداع فى العلم، وفيها تتحقق شروط الابداع. فهى تكشف عن التماثل فى المختلف، والوحدة فى المتنوع عندما يعمد الباحث الى ربط نثار الوقائع فى خط متصل، كما تصنع الفروض تركيبا جديدا هو

---

(١) Poincaré, La Science et L'hypothese, P.138.

(٢) Ioc.Cit.

الذى يقوم به الباحث عند صياغته للفرض فى نظرية برهانية(*) theoren لها نتائجها المترتبة على مقدماتها.فهذه النتائج هى التى تدبر لها المواقف التجريبية لاختبارها، بحيث لابد أن تكون الوقائع القليلة التى ربط بينها الفرض بخط متصل، من بين نتائج الفرض المنطقية. ولكنه سرعان ما يتجاوز تلك الوقائع الأولى بقفزة عقلية ابداعية ليمضى الى التنبؤ بالمستقبل الذى لا يكون فى متناوله حينئذ.

والفرض أكثر صور التعبير عن المشكلة العلمية خصوبة وانتاجا. فبيان المشكلة وتقريرها بوصفها فرضا، يقلل من حجم عرضها ويختزله الى عناصرها الجوهرية فى نطاق اطار موجز. فالفرض اذن يصف ظرفا أو حدثا مستقبلا ممكنا فى مقدورنا اكتشافه. ومن ثم لا تصاغ المشكلة بسوابقها بقدر ما يعبر عنها عن طريق الفرض بمتضمنات معرفتها المستقبلة. فهو بذلك تخمين وحدس يتضمن ظرفا لم يبرهن عليه بعد فى الوقائع المتاحة، ولكنه "جدير" بالاستكشاف(١).

كما أنه يقدم فى الآن نفسه حلا مقترحا للمشكلة يختار من بين عدد محتمل من الحلول. وللفروض العلمية وظائف أخرى، فهى يمكن أن تعمل بوصفها محكات ومعايير لتقويم الأدوات والأساليب التجريبية لأنها هى التى تحدد ملاءمتها، وكفايتها فى حل المشكلات، كما أنها تصلح أن تكون مبادئ منظمة ـ ترتبط من حولها كل المعارف المتعلقة بموضوع البحث لأنها هى التى تعين مناطق الأهمية النسبية التى ينبغى أن تبرز فى الجوانب المختلفة لمشكلة البحث. وهذا من شأنه أن يساهم فى تحديد الوجهة المؤقتة التى يلزم أن يتخذها أى جهد منهجى فى البحث فى اتجاه الحل الذى يختاره. ويعين الفرض بوصفه مبدأ منظما على تحديد المقتضيات التى تتطلبها مراحل البحث المختلفة. فرجل العلم فى اصطناعه لمنهجه شأنه شأن العامل

(*) آثرنا ترجمتها " بالنظرية البرهانية" تمييزا لها عن النظرية theory فالأولى هى النظرية الرياضية. التى تبدأ بمقدمات مفترضة، ثم تستنبط منها نتائجها على نحو ضرورى متسق وأما النظرية فسيرد تفصيلها بعد قليل. وتترجم أحيانا الى "مبرهنة" عند الباحثين فى فلسفة الرياضيات والمشتغلين بالمنطق الرمزى أو الرياضى.

(١) Brown and Ghiselli, Scientific method in Psychology, P.153.

يتبع معيارا يمكنه من أن يعرف أن مهمته قد انتهت هنا، أن متى يجمع عدداً كافيا من الوقائع لاختبار حله المقترح بكفاءة واقتدار، فربما يوقف تجربته دون أن تتضح، أو قد يواصل العمل دون مبرر(١) .

بل إن العوامل التى تحمل على فرض الفروض هى عوامل تبعث عليها عملية يؤديها الباحث ويراد بها تقويم جانب المعرفة العملية الذى يعالجه، بحيث يميز فيه بين ما ينبغى أن يقبله منه وبين ما ينبغى أن يقترح له من حلول جديدة.

(د) القوانين العلمية

يقوم الفرض بمهمته وهو غفل من الاسم والعنوان، ويظل كذلك حتى يعمّد بالتحقيق والاثبات، فيصير قانونا أو نظرية ويتسمى بهما.

وبدون تصور القانون، كما يقول " هوايتد، الذى يعد قياسا للانتظام والثبات وتكرار الوقوع، لن تكون ثمة معرفة، أو منهج نافع، أو غاية ذكية. ولن يبقى حينئذ سوى خضم من التفصيلات، ولن يوجد أساس للموازنة بين خضم واخر فى الماضى أو المستقبل، أو تتيسر حتى الاحاطة بالحاضر نفسه الذى يمثل درجة عالية دقيقة من التعميم(٢).

ويتحدث "هوايتهد" عن أربعة مذاهب أساسية تستوعب فى نظره مختلف الآراء عن طبيعة القوانين العلمية. فيعد الأول منها القانون "محايثا" immanent فى الطبيعة، ويعبر عن سمات وخصائص الأشياء الحقيقية التى تشكل معا ما يوجد حقا فى الطبيعة، وعندما نعرف ما هيات تلك الأشياء نعرف علاقاتها المتبادلة. فالقانون على هذا المعنى، يمثل قيام أنماط نموذجية فى العلاقات المتبادلة الداخلية بين الأشياء. ويفترض هذا الرأى القول بأن سمات الأشياء التى تكشف عن قوانينها هى

---

(١) Ibid., P.159.

(٢) Whiteread, Adventures of Ideas,P.139.

ثمرة علاقاتها الداخلية، وأن علاقاتها الداخلية هى ثمرة سماتها، وهو بذلك مذهب عقلى فى صميمه[1].

وأما المذهب الثانى فيرى أن القانون "مفروض" imposed على الطبيعة، ولذلك ليس له أن يتحدث الا عن الصلات الخارجية بين الموجودات. ولا يمكن فهم أى واحد منها الا بمعزل كامل عن أى موجود آخر. ولا يمكن عندئذ اكتشاف طبائع تلك الصلات بأية دراسة لقوانينها.

كما لا نستطيع كشف القوانين عن طريق فحص الطبيعة. وتقتضى تلك العقيدة ضربا من الايمان بكائن الهى. وقد اعتقد "نيوتن" نفسه أن قانون الجاذبية قانون مفروض من قبل الله، وكذلك كان ديكارت فى اعتقاده بأن القانون هو طاعة لارادة عليا[2].

والمذهب الثالث هو الذى يرفض التصورين السابقين خشية أن يسوقانه الى متاهات ميتافيزيقية سواء بالاعتقاد بعلاقات داخلية دفينة، أو بالايمان بوجود الله وطبيعته. لذلك رأى ذلك المذهب الوضعى أن القانون مجرد "وصف" لما نشاهده من تتابع الأشياء[3]. وأما المذهب الرابع، فالقانون لديه لا يعدو أن يكون" تفسيرا متواضعا عليه" conventional interpretation . ويعبر هذا التصور عن الاجراء الذى بمقتضاه يمضى التأمل الحر الى تفسير الطبيعة. فنحن نعمد الى اتقان نسق من الأفكار منفصل عن أية ملاحظة مباشرة أو تفصيلية لأمر واقع، على نحو ما هو معروف فى الميتافيزيقا والرياضيات فثمة عنصر تعسفى فى اختيارنا للنسق الذى يفسر الطابع الهندسى للعالم الفيزيائى . غير أن تصنيف" هوايتهد"، وشأنه مثل أى تصنيف آخر، لا يحيط بكل الآراء المتعلقة بالقانون العلمى، كما يتعسف فى ابراز فئات تلك الآراء بحيث تبدو فى صورة نقية خالصة لا تختلط بغيرها. فاذا ما

---

(١) Ibid., PP.142-4.

(٢) Ibid., PP.144-5.

(٣) Ibid., P.147.

اطرحنا التصورين الأولين، لأن العلماء أنفسهم قد اطرحوهما بعد أن تحرر العلم من الافتراضات الميتافيزيقية الصارخة، لتبقى لدينا تصور القانون من حيث هو وصف، وتصوره من حيث هو مواضعة واتفاق. ولكننا فى واقع الأمر لا نجد العلماء منقسمين الى فريقين يناصر كل منهما تصورا للقانون دون الآخر، بل نجد تداخلا بينهما لا يسمح بتفرقة حاسمة. هذا فضلا عن أن هناك من الآراء ما يخرج عن ذلك التصنيف.

وهنا يمكن أن نقترح أساسا للتمييز بين النظرات المختلفة الى القوانين العلمية. فاذا كانت صياغة القوانين نتاجا ايجابياً للعقل العلمى وابتكارا له، فان الخلاف لا يقع الا فى مدى هذا الابتكار وآفاقه ومعاييره، وفقا للنظرة الى أهداف المنهج العلمى. وذلك لأنه اذا كانت صياغة القوانين العلمية نتيجة لا صطناع المنهج العلمى، فان تباين النظريات لا يحدث الا بتباين النظرة من أهداف المنهج من جهة الوصف والتفسير والتنبؤ والتحكم. والذى يعنينا من تلك النظرات جميعا أن الانسان هو صانع القانون العلمى بمقتضى اختيار منهجى يبحث بواسطته عن أفضل السبل الى فهم العالم من حوله. فالقانون عند "بيرسون" نتاج العقل الانسانى، وليس له من معنى بمعزل عن الانسان. وفى العبارة القائلة بأن "الانسان يمنح الطبيعة القوانين" من المعنى أكثر ما يوجد فى نقيضها القائل بأن "الطبيعة هى التى تمنح الانسان القوانين"(١). والقانون عنده وصف موجز يتم بالاختزال العقلى mental shorthand يحل محل الوصف المسهب للسياقات القائمة بين انطباعاتنا الحسية. ولا يتحقق ذلك الا بمقارنة سياق الادراكات الحسية بالسياقات الأخرى، على أن يتبع ذلك تصنيف وتعميم، وأن تصاغ مفهومات وآراء ليست سوى ثمرات عقلية خالصة، وذلك قبل أن يقدم وصفا لمدى من السياقات تغدو بما لها من ايجاز واستيعاب، جديرة باسم القانون العلمى(٢). وتقدم العلم رهين بالكشف المتواصل

---

(١) Pearson, op. cit., P.87.

(٢) Ibid., P. 86.

للمزيد من الصيغ الشاملة التى تعين على تصنيف العلاقات والسياقات لأكبر عدد ممكن من الظواهر. ومن ثم فان الصيغ (أى القوانين) المبكرة والقديمة ليست مخطئة بالضرورة بل يستبدل بها صيغ أخرى أشد ايجازا وأوسع مدى. وما دام القانون العلمى نتاج التحليل العقلى للوقائع، فهو دائما معرض لاستبداله بتعميم أوسع[1]. وهنا تنفذ قيم معينة من ثنايا المفاضلة والاختيار بين تعميم وآخر، كما تتسلل الى الشروط التى يلتزم بها أسلوب الاختزال الذى يفضله رجل العلم ويراه أكثر ملاءمة من غيره. والذين يقومون بالمفاضلة والاختيار بين تعميم وأخر، أو بين قانون وغيره، انما هم فى نظر" بيرسون" الفئة المعينة من البشر الى تحيا فى وضع ثقافى سوى، وتتمتع بملكات ادراكية وفكرية متقاربة، وليس من المدهش أن تدرك تلك الفئة من أفراد البشر الأسوياء عالم الظواهر وتفكر فيه بطريقة واحدة[2]. وهذا الرأى لا بد أن يسمح بنفوذ قيم الثقافة فى مجتمع وعصر بعينه الى المقاييس والمحكات التى تبعث على استبدال قانون بآخر. فالقوانين اذن صيغ يبتكرها العقل، ويحاول جهده أن تطابق ما يعتقد أنه العلاقات الحقيقية بين الظواهر. وليس هناك ما يكفل أن تكون مبتكرات العقل على وفاق مطلق مع الطبيعة. ويعبر " ميرسون" Meyerson عن ذلك بقوله:" اذا توهمنا أن القوانين التى نحدد صيغها تنطبق على الواقع مباشرة، فالفضل فى ذلك الوهم انما يرجع فحسب الى سذاجة حواسنا، والى نقص أساليب البحث وأدواته التى نستخدمها، ولا تمكننا من الوقوف على كل ما يدعو الى اختلاف الظواهر فيما بينها"[3]. فالفرق بين القانون والواقع هو بمثابة الفرق بين اللوحة المصورة والنموذج الذى تحتذيه.

والقوانين تقريبية لأنها مستخلصة من نتائج التجارب التى لابد أن تكون تقريبية، فكل تحسين يطرأ على الأدوات العلمية يؤدى الى تعديل صيغ القوانين التى سبق تحديدها . كذلك كانت تقريبية لأننا لا نستطيع أن نوفر كافة الشروط التى

---

(١) Ibid., P.99.

(٢) Pearson, op. cit.,P.101.

(٣) د. محمود قاسم. المرجع المذكور ، ص ص ١٩٧-١٩٨.

يتوقف عليها القانون، أو التى ينبغى أن يتوقف عليها القانون، وكيف لنا أن نتيقن أننا لم نهمل شرطا جوهريا منها[1]؟

ومعنى هذا أن تأييد التجربة للقانون، أو التنبؤ الصحيح للوقائع ليس اختبارا نهائيا لصدق القانون. فهناك من القوانين التى خضعت للتعديل والتبديل فيما بعد ما كان يمكنها التنبؤ الصحيح بوقائع جديدة مثلما حدث فى التنبؤ بالكوكب "نبتون" Noptune على أساس من قوانين نيوتن. وقد كان ذلك تأييدا لتلك القوانين، ولم يكن اثباتا حاسما لها، لأن ذلك التأييد لا يعنى استيعاب كافة الوقائع، بل يشير فحسب الى المستوى الذى بلغه تطور أدواتنا ومناهجنا. فليس هنالك اذن اختبار نهائى لصدق القانون الا فى حالة اثبات فساده فحسب.

ونحن اذ نحلل الخبرة، يلزم علينا أن نشيد من تحليلنا نظاما أوسع هو بالضرورة تركيب وتأليف. لأننا لا نعثر على النظام فى الطبيعة تلقائيا، ولكننا نضعه فيها، أو بالأحرى، نضع قاعدة تقف من تحت تلك المظاهر الطبيعية التى تشكل خبرتنا. فلم يشهد" كوبرنيكس" الأرض وهى تدور حول الشمس، ولم يشهد" نيوتن" القمر وهو يقترب من الأرض بمقدار قدم كل عشرة أميال من مساره، ولم يشهد داروين تسلسل الانسان وانحداره عن أصوله، ولم يشهد بلانك الطاقة وهى تتدفق فى كمات quanta ولكنهم جميعا أوضحوا ذلك فى نموذج من السلوك يكمن من تحت تلك المظاهر ويجعلها معقولة بالنسبة الينا. وهذا النظام المفترض لا يختبر مباشرة بالرغم من استمداده من الخبرة، ومن ثم فليس هنالك ضمان يكفل لنا أن يكون النظام أو القانون الذى نصوغه مرة، نظاما أو قانونا نهائيا. ومن العبث البحث مقدما عن ضمان يكفل لأن تكون قوانين الطبيعة التى نكتشفها ونصوغها مغطية لسائر الوقائع التى سنواجهها فى المستقبل. ونحن نقيم تنظيما وترتيبا جزئيا ومتحيزا، لأن المستقبل لو تطابق كله مع تلك الومضات الجزئية، فلابد أن نكون

---

(١) المرجع السابق ، ص ١٩٨.

الات تعمل وفقا لدور معين يمكن فهمه فهمـا تامـا، ولا يمكن أن يتغير قط، وهذا لايحدث أبدا[1].

فاذا اتفقت الوقائع المشاهدة مع صيغة القانون التى تتخذ فى معظم الأحوال صورة رياضية، فهذا يشير لدى "سليفان " الى مثل من أمثلة التكيف والملاءمة بين الانسان وعالمه، ولا يعنى أن العالم بطبيعته يجرى على ما تجرى عليه الصيغة الرياضية للقانون[2].غير أن "ديوى" يتعمق هذا الضرب من التكيف والملاءمة على نحو منطقى، فيجعل من القوانين العلمية وسائل تستهدف غاية. فالقوانين لا تكون وسائل للتنبؤ الا بمقدار ما تؤدى مهمتها من حيث هى وسائل لخلق موقف معين خلقا يتم بواسطته التحويلات التى نجريها على مادة اشكالية سابقة، وهى تحويلات تتحقق بالعمليات الاجرائية التى نهتدى فى أدائها بالقوانين. فليس التنبؤ اذن قضية مقبولة كل القبول، مالم تؤد الاجراءات المطلوبة، بحيث نجد أن النتيجة المترتبة على أدائها هى المادة المشاهدة التى قد تنبأت بحدوثها[3]. والعبارة القائلة بأن "هذه الظاهرة هى حالة تندرج تحت قانون معين" عبارة فيها جزء محذوف ولا يجوز تأويلها على أنها تعنى أن القوانين كامنة فى الظواهر كمونا يجعلها جزءا من طبيعة الظاهرة نفسها، وموجودة فى العالم الخارجى وجود الظواهر، ولا على انها تعنى أن الظواهر أمور يستلزمها القانون، اذ هى تعنى فحسب أن مجموعة معينة من السمات المقترنة المختارة المرتبة هى أساس كاف، أو تتخذ أساسا كافيا، يبرر لنا أن نعمم القول تعميما، واذا ما فرغنا من صياغته، كانت له صورة القانون. واذا ما تم لنا القانون، كانت الحالة التى كنا قد وقعنا عليها مؤلفة من تلك المجموعة من السمات، أساسا صالحا للاستدلال[4].

---

(١) Bronowski, Science is Human, in: Humnnist Frame edited by, Huxley, PP.88-9.

(٢)سليفان ، آفاق العلم ، ص ١٥٨.

(٣)جون ديوى، المنطق، ص ٦٩٩.

(٤)المرجع السابق ، ص ٧٣٢.

فمهمة القانون اذن، كما هى مهمة التنبؤ، ومهمة العلم بأسره هى حملنا على الفعل الصحيح فى الوقت الصحيح بصورة تقريبية(١)، يطرد اتقانها وتجويدها.

وقد عرفنا آنفا أن من خواص الفعل الانسانى أن يختار عند كل خطوة من بين عدة بدائل ممكنة، والانسان يستطيع أن يميز بين هذه البدائل بمقتضى الغايات التى يسقطها على المستقبل، لأن اختياره موجه نحو المستقبل التى ترسم الغايات الانسانية حدوده وآفاقه. كما تنحو أفعالنا نحو نوع من المستقبل المغيم الذى لم تكشفه أبصارنا بعد. والقوانين العلمية هى التى يمكن أن تكون المشاعل والمصابيح التى تبدد غيومه وظلمته، فهى القاعدة التى نسترشد بها فى أفعالنا. ونحن على ثقة من أن تلك القاعدة ستقودنا الى مستقبل لم يعد مجهولا.

ويقول "برونفسكى" إن القانون يرسم توقعنا للمستقبل بطريقة منهجية تشبه الاختزال، وكلما اتسعت الحالات التى ينطبق عليها القانون، وكلما أوجزت عبارته، كلما أضفينا عليه قوة واستحقاقا(٢).

(هـ) النظريات العلمية

تعد النظريات العلمية التتويج النهائى للمنهج العلمى، وحصاد خطواته الأخير. فكل ما يهدف اليه المنهج العلمى نجده دوما فى النظرية العلمية، فهى التى تحشد الوقائع والمفهومات والفروض والقوانين فى سياق ملتئم واحد. بل إن وجودها متضمن بصورة أو بأخرى فى كل منها. وبها يقدّر دور كل من الوقائع والمفهومات والفروض والقوانين فى تحقيق غايات المنهج العلمى، كما أن الحكم على كفاءة المنهج إنما هو حكم على كفاءة الطريقة التى أسلمت الى النظرية. غير أن للنظرية مكانتها الخاصة من العلم ومنهجه. فهى الاطار الفكرى الصريح الذى يربط بين الوقائع

---

(١) Bronowski, The Common Sense of Science. P.87

(٢) Ibid., P.110.

والمفهومات والفروض والقوانين، ولا يصرح به الا بعد تحققه بالشواهد التجريبية. ولكنها تظل فرضا واسعا متضمنا إن لم يتح لها هذا التحقق.

وهى بحكم اشتقاقها من اليونانية أو العربية تعنى التأمل فليست اذن نتيجة مباشرة من معطيات الواقع. وهى لا تنبثق من تلقاء ذاتها من البحث التجريبى، بل بوصفها حلولا عقلية لمشكلات مثارة . كما أنها تقدم، من قبل ذلك، الاساس الذى ينبغى أن تحدد بمقتضاه الأسئلة التى يجاب عنها. وتفترض حلول النظرية المقترحة نسقا متآزرا من الوجهة المنطقية للمشكلات المطروحة من شأنه أن يجعل الوقائع العلمية وسائر العناصر والخطوات جزءا من المعرفة العلمية المقبولة.

وتختلف نظرة العلماء وفلاسفة العلم الى مهمة النظرية باختلاف نظرتهم الى مهمة المنهج العلمى نفسه من حيث هو وصف أو تفسير أو تنبؤ أو تحكم. فهناك من يقصرون على مجرد الوصف كما هو الحال عند ماخ وبيرسون وفايجل، وبيير دوهم الذى يرى أن هدف النظرية الفيزيائية هو العرض أو التمثيل representation الطبيعى فى تنسيق منطقى يعمل كنوع من الصورة أو الانعكاس للنظام الحقيقى الذى تنظم به الوقائع، ويربط بين القوانين التجريبية المشتتة، فهذا هو ما يجعل النظرية مثمرة ومفضية الى كشوف جديدة. بينما التفسير شئ آخر لا تستهدفه النظرية السليمة بل يأتى متطفلا عليها. كما أن تعديل النظرية فى رأيه لا يحدث الا بفضل الجانب الوصفى من النظرية، لأنه" اذا ما تعارض تقدم الفيزياء التجريبية مع نظرية معينة وأرغمها على التعدل والتحول، فاننا نجد أن جانب العرض أو التمثيل (أى الوصف) منها هو الذى يدخل كله الى النظرية الجديدة، بينما ينحى فقط الجانب التفسيرى[1].

ولسنا مع "دوهم" فى تدليله على أولوية الوصف على التفسير فى تقدم النظرية، لأن حجته السابقة نفسها ليست فى صفه، فما دام جانب الوصف هو الذى

---

(1) Pierere Duhem, Representation versus Explanation in physical Theory, in: Philosophy of Science, P.454.

يدمج فى النظرية الجديدة، فان التغير فى النظرية لابد أن يكون من جانب آخر يكون هو الدافع على تغييرها وتقدمها.

ويواصل "دوهم" دفاعه عن الوصف غاية للنظرية، فيستعير من "ماكورن رانكين" Rankine تفرقته الشهيرة بين نوعى النظرية.

فهناك النظرية التجريدية abstractive وهى التى تختص بالوصف وهنالك النظرية الفرضية hypothetical وهى التى تتعلق بالتفسير. فأما الأولى فهى التى تتحدث عن فئة من الأشياء والظواهر التى تحدد بالوصف، ولابد لفهمها من أن تنسب أسماء أو رموز الى التماثل القائم بين خواصها الشائعة فيها على نحو ما هى مدركة بالحواس دون ادخال أى فرض، وأما الثانية فهى التى تعالج فئة من الأشياء والظواهر التى تحدد وفقا لتصور ظنى يصاغ بطريقة لا تبدو للحواس، وتعديل لبعض الفئات الأخرى من الأشياء والظواهر المعلوم قوانينها من قبل. ويزعم "رانكين" أن النظريات التجريدية الوصفية، رغم اعترافه بأن النظريات الفرضية خطوة أولى لاتاحة النظام والبساطة للتعبير عن الظواهر قبل أن يكون من الممكن النهوض بأى تقدم فى بناء النظريات التجريدية[1].

ويبدو أن "دوهم" و"رانكين" معه قد وضعا العربة أمام الحصان، كما يقول التعبير الشائع، وذلك لأن دعواهما بأولوية الوصف وأفضليته على التفسير فى صياغة النظرية العلمية لا تقوم على أساس من الواقع فيما يصطنعه المنهج العلمى. فالوصف وعرض الوقائع لا يمكن أن يستوفى دون افتراض مفسر يضع الاطار النسقى الذى يبرز هذا الوصف، كما أن الوصف نفسه انما يعد اختبارا تجريبيا لقيمة ذلك الفرض المفسر.

فتقدم المعرفة العلمية النظرية رهين، كما يقول موريتس شليك، بالتفسير، لانه يعين على التنبؤ بسلوك الأشياء التى عرفت من قبل، طالما

---

(1) Ibid., P.461.

أن ذلك السلوك يمكن أن يستنبط من سلوك أشياء قد أشير اليها بتصورات مستخدمة فى التفسير، فلو فسرنا الحرارة على أنها صورة من صور حركة الجسيمات، لامكننا أن ننسب كل ظواهر الحرارة الى خواص الحركة غير المرئية لطائفة من الجسيمات، ومن ثم يمكن التنبؤ بظواهر الحرارة التى كانت مجهولة لنا من قبل[1].

ويعنى التفسير اكتشاف التماثل فى غير المتماثل، والوحدة فى المختلف، ويقوم على تضمين الخاص فى العام، فهكذا ترتد الحرارة مثلا فى تفسيرها الى حالات خاصة من الحركة[2]. وعلى هذا النحو تتجلى مهمة النظرية التفسيرية كضرب من الابداع الذى عرفنا من صوره كشف التماثل فى المختلف والوحدة فى المتنوع.

ومهما يكن من أمر الوصف أو التفسير جوهرا للنظرية وغاية. فان الوقوف بها عند واحد منهما يصيبها بالعجز والقصور، ويضلنا عن فهمها وتقديرها. فما دامت النظرية هى مطلب المنهج العلمى الأخير، فلا بد أن تستوعب مهامه جميعا.

واذا كانت النظرية اطارا نظريا، فهى تتضمن تجريدا من مادة الدراسة العينية، وليس ثمة قاعدة تبين أى جوانب الدراسة ينبغى أن تجرد وتدرس مستقلة عن غيرها. ولكن بفضل ما يهدف اليه المنهج العلمى من تحقيق الترابط المتبادل النسقى systematic بين الظواهر فيمكن تجريد تلك الجوانب التى تحقق ذلك الهدف. غير أن تحقيق ذلك الهدف بواسطة النظرية لابد أن ينطوى على مظهر من مظاهر الاصطناع المبتكر، ولذلك تعد النظريات لونا من الوان الخيال الملائم conventient fictions [3]. فرغم أنها تنشأ عن الواقع فانها تنطوى على كيانات وأبنية لا تخضع

---

(1) Moritz schlick, Description and Explanation, in philosophy of science, P.471.

(2) loc.Cit.

(3) Cohen and Nagel, op. cit,. PP.396-7.

للمشاهدة، فهى نتاج خيال الباحث الذى يحاول اسقاطها على الواقع[1]. فليس هنالك نظرية واحدة بعينها قد فصل فيها بصدد ظاهرة بعينها، بل تتعدد النظريات، وتتقدم بخطى متتابعة نحو أكثر التقريبات انطباقا على الواقع. وصياغة نظرية جديدة لا يشبه فى نظر "أنيشتين" هدم كوخ حقير وبناء ناطحة سحاب بدلا منه، بل هى أقرب شبها بحال رجل يتسلق جبلا ويتسع مدى بصره، ويرى آفاقا جديدة، كلما زاد ارتفاعه، فحينئذ يبصر مسالك جديدة، تصل بين البقاع المنتشرة فى سفح الجبل مما كان يتعذر عليه رؤيتها لو لم يبرح هذا السفح[2] .

وعلى هذا الوجه يمكن أن نفهم استبدال نظرية بأخرى، كما حدث لنظرية "نيوتن" عندما تخلت عن مكانها لنظرية "أنيشتين". فالقديمة لم تعد خطأ بقدر ما أصبحت مجرد حالة خاصة من بين الحالات التى تشملها النظرية الجديدة، ولا تصبح خطأ الا اذا تخطت مجالها المحدود.

وتنطوى النظريات العلمية على نوع من التقدير والتقويم. فهى تقدر المعارف السابقة وتزنها، وتكشف عما فيها من ثغرات، وتقوم بتوجيه البحث نحو ما ينبغى أن يكتشف أو يختبر صحته. فالقيم كما يقول "ميردال" Myrdal تنفذ الى قلب العلم عن طريق النظريات لا بوصفها رغبات وأهواء تحرف الفكر، بل بوصفها مبادئ جوهرية تشكل بناء الفكر النظرى، مزودة اياه بالمعنى والاتجاه[3].

---

(١) Brown and Ghiselli, op. cit., P.54.

(٢) أينشتين ونفلد، تطور علم الطبيعة، ص ١٠٩.

(٣) G.Myrdal, Value in Social Theory, P.XIII.

أدوات المنهج العملى

"الملاحظة والتجربة"

قد يخلط أحيانا بين الاداة، والمنهج بحيث قد يستنفد مفهوم المنهج العلمى داخل التجربة. فما دام المنهج يستخدم التجريب، فان التجريب هو المنهج العلمى. وهذا خلط لا يستقيم مع منطق البحث العلمى. فالتجربة سواء الفعلية أو الخيالية، والملاحظات التى تنتج عنها هى جميعا أدوات أو وسائل دقيقة ومحكمة لجمع المعطيات أو البيانات. أما المنهج فهو خطة أو استراتيجية استخدام تلك الادوات وتوظيفها بحسب ما تحدثنا عنه من قبل من مسلمات المنهج، وأهدافه، ووظائفه، وأبنيته.

وعلى أية حال، فان الملاحظة والتجربة لا يعنيان نشاطا سلبيا يتلقى به رجل العلم معرفته بعالمه، وحسبه أن يحذق معالجة أدواته ليتفق له أن تتجمع لديه النتائج التى تؤلف فى النهاية مجموع معرفته التجريبية.

بل ينبغى أن نفرق منذ البداية بين معنيين مختلفين للأسلوب التجريبى، على نحو ما فرق بينهما كلود برنار" من قبل. فهناك الأسلوب الامبيريقى (أو التجربى) empirique وهو الذى يكتسبه الانسان بالممارسة العملية اللاواعية، لكل شئ من الأشياء. والأسلوب التجريبى expérimentale الذى يعمد اليه الباحث عن طريق استدلال دقيق واع يقوم على تحقيقه لفكرة تثيرها الملاحظة وتثبتها التجربة[1].

وقد حرص" ديوى" أيضا على التمييز بينهما. فالخبرة الامبيريقية عنده هى التجمع العرضى لطائفة من الأعمال التى لم يهيأ لها التوجيه. وبهذا المعنى تعد مدركاتها وتطبيقاتها لا عقلية ولا علمية معا. وهى مثل الطب القديم من جهة اعتماده على اجراءات علاجية استخدمت فى الماضى دون معرفة السبب العلمى

---

(١) C.Bernard, op. cit., PP. 20-1.

(أى النظرى) الذى من أجله فضل علاج على آخر. فهذا الاجراء القائم على المهارة قد يؤتى ثمرة، ولكنها ثمرة الطرائق المتجزأة، ونتيجة المحاولة والخطأ[1].

ويمكننا أن نضيف الى هذا التمييز بين أسلوبين للتجربة، أسلوبا ثالثا هو التجربة الخيالية. وهى التى تجرى بالخيال على استنتاجات معينة بغض النظر عن الصعوبات العملية التى تحول دون اجرائها الفعلى (*)[2]ويقول "أنيشتين"-إن قانون القصور الذاتى هو أول تقدم كبير فى الفيزياء، بل هو البداية الحقيقية لهذا العلم. وقد نشأ هذا القانون من التأمل فى تجربة مثالية أو خيالية، أى فى جسم يتحرك باستمرار دون أية مقاومة، ودون أى تأثير لقوى خارجية[3].

والملاحظة والتجربة أمران متتامان، ومن طبيعة واحدة. فليست الأولى سلبية بينما الثانية ايجابية، بل هما ايجابيتان، ويمثلان تدخلا عقليا لتنسيق عناصر الظاهرة المبعثرة المتناثرة. وفى الملاحظة يتفاوت تدخل العقل بتفاوت القدرات والامكانيات. وليست العبرة فى تكدس الملاحظات وتسجيلها، بل بالقدرة على تنسيقها وربطها، وتفسيرها تفسيرا صحيحا للافادة منها فى الفهم والكشف. وقد يرجع قصور الملاحظة غير العلمية عن فهم الظواهر وكشف العلاقات بينها الى أنها ملاحظة غير موجهة كما أنها ترى الظواهر منفصلة عما عداها.

وأما التجربة فهى ملاحظة الظاهرة بعد تعديلها تعديلا كبيرا أو ضئيلا عن طريق التحكم فى بعض ظروفها واصطناعها[4].

والتفرقة بين الملاحظة والتجربة تفرقة غير جوهرية، فليس فى كلتيهما سوى وقائع عينية ملموسة على المرء أن يحصلها بأساليب البحث الدقيقة، والتفرقة

---

(١)جون ديوى، البحث عن اليقين، ص ص ١٠٥ - ٦.

(٢)أنيشتين وأنفلد، المرجع المذكور، ص ١٢٤.

(*) وقد مر مثال على هذه التجربة فى حديثنا عن مبدأ اللاتعين لهايزنبرج.

(٣)المرجع المذكور، ص ١٥٩.

(٤)د. محمود قاسم، المرجع المذكور، ص ٧٩.

بينهما لا تكون على أساس من "انفعال" الأولى و" فاعلية" الثانية، بل على أساس ما يقوم به كلاهما أو لا يقوم به فى سبيل السيطرة والتحكم فى ظواهرها[1].

واجراء الملاحظات والتجارب بمعناهما العلمى هو التفرغ للبحث وبذل الجهد بغية الحصول على الوقائع التى يتمكن الذهن بمساعدة الاستدلال من أن يستخلص منها معرفة وعلما. والملاحظة هى التى تشير الى الوقائع بينما التجربة تمدنا بالمعلومات عن تلك الوقائع. ولا يمكن اكتساب تلك المعلومات الا بالقيام بعملية موازنة واصدار حكم، أى بمقتضى استدلال تجريبى. والتجربة اذ تتضمن اجراء الملاحظة واقامة الموازنة واصدار الحكم، انما تستند الى معيار ومحك ليس فى ذاته الا واقعة أخرى قد هيئت على نحو يضبط الحكم ويكسب الخبرة. والمنهج التجريبى الذى يصطنع الملاحظة والتجربة، فن، هو فن الحصول على وقائع دقيقة عن طريق تلك الاجراءات التجريبية، كما هو فن استخدام تلك الوقائع عن طريق الاستدلال التجريبى.

ويقاس كل تقدم فى العلوم التجريبية بدرجة اتقان ذلك الفن لوسائله التى تستخدمها تلك العلوم فى بحوثها. وكلما ظهرت وسيلة جديدة من وسائل التجريب كلما تقدمت العلوم فى المسائل التى تطبق فيها تلك الوسيلة. وبعبارة موجزة، تضرب الحقائق العلمية الكبرى بجذورها فى البحث التجريبى الذى هو بمثابة التربة التى تستنبت فيها تلك الحقائق[2].

والتفكير أو البحث التجريبى هو الذى يجريه الباحث على واقعتين فى وقت واحد، يتخذ من الواحدة بداية، وتلك هى الملاحظة، ويجعل من الثانية نتيجة أو تحققا، وتلك هى التجربة. والملاحظة والتجربة هما الضوء الذى يلقيه الباحث على الوقائع، أما التفرقة بينهما فتميز فى الملاحظة بحثا لظاهرة طبيعية طليقة، بينما التجربة بحث لظاهرة معدلة مقيدة. وهذا هو ما حدا "كوفييه" Cuvier الى

---

(١) C.Bernard, op. cit., P.22.

(٢) Iibd., P.25

القول بأن "من يلاحظ انما ينصت الى الطبيعـة، أمـا المجـرب فهـو الـذى يستجوبها ويحملها على الكشف عن نفسها"[1]. غير أن الاستدلال التجريبـى سـواء فـى العلـوم القائمة على الملاحظة كالفلك، أو فى العلوم القائمة على التجربة كما هو فى معظم العلوم، فلا يختلف فى جوهره على الاطلاق.

فنحن دائما بصدد حكم للمقارنة يستند الى واقعتين يبدأ الاسـتدلال باحداهمـا كمقدمة على حين تكون الأخرى نتيجة له. ولكن الواقعتين ستكونان دائما فى علـوم الملاحظـة ملاحظـات، بينمـا يمكـن فـى العلـوم التجريبيـة اسـتعارتهما مـن التجربـة وحدهـا أو مـن الملاحظـة والتجربـة معـا وفقـا لمقتضـى الحـال، ومبلـغ التعمـق فـى التحليل التجريبى[2].

فـاذا كـان البحــث بمثابــة مشـكلة يـراد لهـا الحـل، فـان الملاحظــة تقـوم بتحليل المشكلة ووصفها وصياغتها، وتقوم التجربة بـاقتراح الحـل وتدبـير ظروفـه، ثم تأتى الملاحظة فى النهاية لتساهم فى اثبات كفاءة الحل وتقدير قيمته. والملاحظـة فى حاجـة الـى أدوات مـن الحـواس والعقـل علـى السـواء لتحديـد عنـاصـر التجربـة ومعالجة الوقائع.

فالتجربة مطلوبة لنوحد بها المعطيـات التـى تجـيز لنـا قبـول مـا نسـتدله مـن قضايـا تسـير بنـا فـى طريـق حـل المشـكلة، فبغـير أن نتعمـد أحـداث تغـيرات فـى الظـروف الواقعيـة الماثلـة أمامنـا، لا تتحـدد المشـكلة فضـلا عـن أن تحـل. فهـذه الظروف، كما هى ماثلة، لا تقيم لنا حـدودا للمشـكلة المـراد حلهـا بواسـطة البحـث، ولا هى تصف لنا تلك المشكلة، بـل ولا تزودنـا بالمـادة التـى مـن شـأنها أن تختـبر صدق الحل المقترح (أى الفرض) اختبارا كافيا. ولهذا نستطيع أن نسارع الى القول ـ حتى قبل أن نتناول بالبحث المفصل خصائص المادة العلميـة كمـا هـى قائمـة فـى واقع الأمر ـ بأن المادة التى نختبر بها صدق الفرض أو الحل المقترح لا بد لهـا أن

---

(1) Ibid., P.9.

(2) Ibid., P.28.

تتميز بها الوقائع التى بدأنا باعدادها لنتخذها أساسا نبنى عليه استدلالاتنا المنظمة الجائزة القبول. وبعبارة أخرى، فان المادة العلمية، أى الوقائع، لا بد لها بالضرورة أن تتميز بفوارق هامة تختلف بها عن المادة كما تقع لنا فى مجال الادراك الحسى المباشر[1]. ومعنى هذا أننا لا بد أن نؤلف وقائعنا الملائمة لصياغة الفرض عندما نعمد الى اختيارها من بين معطيات الحس التى لا تحمل معنى فى ذاتها، كما ينبغى علينا فى التجربة من توافر الشروط التى تجعل من هذه الوقائع المؤلفة النتيجة المنتظرة من تحقيق الفرض، والا ثبت بطلانه.

ولكى يتحقق ذلك فلا بد أن تتضمن مادة البحث التجريبى المفهومات التى توجهنا باعتبارها وسائل اجرائية ترسم خطة السير فى عملية اصطناع ظروف التجربة.فهذه المفهومات هى التى تمكن القائم بالتجربة من اختيار المواد أو الوقائع العملية الملائمة وتنظيمها. وفى التجربة نحاول أن ننحى عنها كل عنصر لا يكون ذا صلة بتحديد المشكلة المراد بحثها وحلها، والذى لو بقى لكان عائقا يحول دون بلوغنا الحل المقصود. وفضلا عن ذلك فان التجارب تهيئ لنا أيضا وقائع جديدة من شأنها أن تفيد فى اصدار حكمنا على الفرض أو الحل المقترح. فلا مفر اذن فى المنهج التجريبى من القيام بالعمليات التى ننفى بها هذا ونثبت ذاك، ونعزل بها هذا وندرج ذاك، ونفصل الشئ عما عداه لنستوضح حقيقته الذاتية[2]. فعمليات الاثبات لما يمثل لنا عونا، والنفى لما يعد عائقا ضرورة فى اصطناع ظروف التجربة اصطناعا مقصودا.

وتتخطى التجربة نتائج المعطيات الحسية والوقائع الغفل لأنها تبرز لمواجهة المستقبل، والمواقف التى لم تجرب بعد، فهى لا تعبر عن الواقع وتفسيره وحسب، بل تعبر عنه وتفسره بقدر ما يفيدنا فى فهم المستقبل والتنبؤ به، كما يبرز فيها مطلب المنهج العلمى فى التحكم بأجلى صوره، فرجل العلم يبدع من خياله تصميما

(١)جون ديوى، المنطق ، ص ٧١٠.

(٢)المرجع السابق، ص٧١١.

للتجربة يتحكم بواسطته فى عناصر الواقع، ويستدرج به المقدمات المطروحة الى نتائج جديدة. فهى ابداع علمى يخلق ظروفا جديدة، ويصطنع وضعا يهيئ تحقيق غايات العلم. ولو لم تكن ابداعا لما كان البحث التجريبى منتجا مثمرا.

وتنطوى الملاحظة والتجربة على ضرب من العزم الخلقى moral determination الذى يتبدى لدى أولئك الذين اتخذوها طريقا وحيدة للاثبات، فقد كابدوا المشقة والعنت وسط أدغال الضغوط الخرافية والدينية والسياسية، ليمهدوا طريقا معبدة تتحدى العقائد التقليدية الراسخة، ووهبوا حياتهم لتأمينها والذود عنها بحثا عن الحقيقة[1].

ويعنى الالتجاء للملاحظة والتجربة تقويما للسلطات الأخرى يقضى برفضها والاعتراف بالملاحظة والتجربة مصدرا وحيدا للسلطة. فهى من دون السلطات جميعا، تقبل التحدى والاختبار المتصل لتجويدها، ومن ثم فهى سلطة ذاتية مفتوحة، أو بكلمة واحدة، هى التزام صريح.

لغـــة العلـــم

"الرياضيات"

اذا كان المنهج العلمى يعتمد على الملاحظة والتجربة أداة له فى اكتساب المعرفة، فانه لا يحصر نفسه فى النتائج المباشرة الضيقة التى تتيحها له الملاحظات والتجارب المتفرقة. بل يحاول أن يقدم لنا نظرة لها من الاستيعاب والشمول ما يجعل من النتائج التجريبية حالات وأمثلة لحقائق أوسع وأكبر. ولا يبلغ المنهج العلمى تلك النظرة باثراء خبراتنا المعتادة والتوسع فيها، بل يتطلب ذلك مبدأ جديدا من النظام order والشكل أو الصورة form الذى تندمج فيه أو صافه وتفسيراته وتنبؤاته وتحكمه، بحيث يكون لها جميعا طابع التعميم الذى يتجاوز حالاتها

(١) Lammont, Humanism as a philosophy, P.251.

الخاصة. ولا يتحقق ذلك الا بايجاد لغة علمية تزود العلم ومنهجه بالنظام والشكل (أو الصورة).

وقد كانت اللغة المعتادة أول محاولة قام بها الانسان ليفصح عن عالم مدركاته الحسية عن طريق عملية إطلاق الأسماء، والتصنيف التى تكشف عن ضروب التماثل والاختلاف فى الظواهر على أساس من تماثل واختلاف أسمائها. ولا تبحث اللغة عن التماثل والاختلاف فقط بل عن النظام. وليس لها غاية نظرية فحسب، بل هى تمكننا من تواصل أفكارنا والتنسيق بين نشاطنا العملى، فلها اذن مهمة غائية[1].

كذلك العلم عندما يخلق مفهوماته، يتبع مبدأ محددا من التصنيف، غير أن كل نظم التصنيف نظم مصطنعة، لأن الطبيعة - على حالها - كما تبدو لنا مباشرة وعلى نحو فردى جزئى لا تحوى غير ظواهر مفردة متنوعة. وصياغتها فى تصورات وقوانين انما هو نوع من النظام. وكل نظام كما يقول "كاسيرر Cassirer عمل فنى، بمعنى أنه نتيجة فاعلية خلاقة واعية. وعلى هذا فليس هنالك ما يقطع اتصال اللغة بالعلم، الا أن ما يتم دون وعى فى اللغة، يجرى فى العلم عمدا وعلى منهج مرسوم[2]. وقد استخدم العلم فى صوره البدائية الأولى عند فلاسفة أيونيا الطبيعيين لغة الحديث الجارية. ولكن عندما اكتشف الفيثاغوريون لغة جديدة هى لغة العدد، كان ذلك ايذانا بمولد لغة العلم. وقد كان الفيثاغوريون أول من رأى فى العدد عنصرا كليا لم يعد مقصورا على نطاق خاص من البحث، بل انبسط نفوذه عل كل العالم. غير أنهم قصروا عن تمييز الرمز عما يرمز اليه من أشياء، فالرمز عندهم لا يفسر المرموز اليه بل يحل محله، وليست الأعداد تعبيرا عن الأشياء، بل الأشياء نفسها أعداد[3] . ويبدو أن هذا الوهم الفيثاغورى القديم قد علق بأذهان بعض العلماء

Cassirer, AnEssay on Man, PP.263-4.(١)

Ibid., P.264.(٢)

Ibid., P. 265.(٣)

فى عصرنا الجديث، فتحول العالم المصطنع من الأرقام والرموز والنسب والقوانين الى عالم واقعى كل ما عداه زيف باطل فهذا وحده هو الـذى يخضـع للعقل والفكـر [١]. وانقلب العلم بذلك الى صورة من صور المثالية العقليـة. فيرى "جيمس جينز" Jeans أن الطبيعة وعقولنا الرياضية الواعية تعمل طبقا لقوانين واحدة، والطبيعـة لا تكيف سلوكها الا حسب عقولنا المفكرة، وفى هذا القول مـا يبرر تبريرا كافيا مـا نراه من أن الكون قد أقيم على أسس رياضية، ولابد أن يكون مبدع الكـون الأعظم من علماء الرياضة البحتة[٢]. وعلى هذا الوجـه يمكن أن تفضـى آراء "جينز" الـى نزعة مثالية موضوعية. على حين تؤدى آراء "آرثر ادنجتـون" Eddington فـى هذا الصدد الـى نزعـة مثاليـة ذاتيـة، لأنـه يعتقد أن مـا تستطيع الفيزيـاء أن تقدمـه هـو المعرفـة المبنيـة علـى أسـاس ريـاضـى. وخصـائص الطبيعـة الرياضيـة خصـائص شخصية أضفيناها نحن على الطبيعة لأننـا مرغمـون علـى أن نرتـب الظواهـر فـى هيكل رياضى بفضل تكوين عقولنا. وبمقتضى العلم يسترد العقل مـن الطبيعـة مـا أضـافه هو نفسه الى الطبيعة[٣].

غير أن الاعداد أو الرياضيات بصفة عامة ليست سوى لغة جديدة تفوق لغـة الكلام فى وظيفتها العلمية. فالألفاظ فى اللغة أشعة متنـاثرة لاتضمهـا بـؤرة واحـدة، وكل كلمة جديدة بداية جديدة فى تأليف جديد، ولكل مصطلح لغـوى نطاقـه الخـاص من المعنى. أما العدد فجوهره نسبى لا مطلق وليس له كيان فى ذاته. وموقعه الذى يشغله فى الجهاز العددى هو الذى يحدد معنـاه، وترتبـط المصطلحـات العدديـة معـا برابطة مشتركة. وبفضل نظريات فريجه Frege و"رسل" و"بيـانو" Peano فقد العـدد كل أسراره الأنطولوجية، ولم يعد كيانا واقعيا بل اصبحنـا نـرى فيـه رمزيـة جديـدة تفوق رمزية الكلام المعتادة تفوقا الى غير حـدود فـى سبيل تحقيقـه لأهـداف العلـم.

---

(١)د.يحيى هويدى، مقدمة فى الفلسفة العامة ، ص ١٦٥.

(٢)جميس جينز، الكون الغامض، ترجمة عبد الحميد مرسى، ص ١٥٢.

(٣)سليفان، آفاق العلم، ص ١٥٧.

فالأعداد ليست ألفاظا، بل مصطلحات تجرى على خطة واحدة أساسية، ومن ثم فهي تدلنا على قانون بنائي واضح محدد[1].

وقد كان الكشف الفيثاغوري خطوة أولى في تطور العلم، بيد أن عقيدتهم الميتافيزيقية كانت عقبة في فهم الأعداد الصماء irrational numbers، لأنها أمر لا يمكن التفكير فيه، والتحدث عنه، ولابد أن تعد في نظرهم تناقضا مع ما كانوا يظنونه توافقا وانسجاما بين صور المعرفة وصور الوجود. وكان اكتشاف الأعداد الصماء محطما لفكرتهم ولم يعد هذا الانسجام قائما. وقد كان في الوسع الخروج من هذا المأزق اذا ما أضفينا على العدد طابعا رمزيا، فالفئات الجديدة من العدد لا تخلق أشياء جديدة بل تبدع رموزا جديدة. وهي لا تصف أشياء بل تعبر عن علاقات. وهي بذلك أداة للعلم ولغة له تحسن التعبير افضل من غيرها من اللغات[2].

ويعد تاريخ الكيمياء من خير الأمثلة وأبرزها على التحول البطيء في اللغة العلمية. فعندما كانت لا تعدو الشواهد التجريبية كانت لغتها غامضة قاصرة. ولم تتعلم الكيمياء أن تتحدث بلغة الكم قبل نهاية القرن الثامن عشر، أى في عصر "لافوازييه" ثم أخذ التقدم يجرى بخطى حثيثة عندما اكتشف "دولتون" قانونه عن النسب المتكافئة والمتضاعفة، فشقت الكيمياء طريقا جديدة. ورسخت فيها قوة الرياضيات. فقد كانت قائمة العناصر الكيمياوية قائمة تجريبية فحسب، ولم تكن معتمدة على مبدأ ثابت نسقي. ولكن أزيلت تلك العقبة عند اكتشاف النظام الدوري للعناصر، فوجد كل عنصر موضعه في النظام، وتميز هذا الوضع بعدده الذرى. والعدد الذرى كما يقول "سومرفيلد sommerfield هو "العدد الذى يدل على مكان العنصر في النظام الطبيعي حين يؤخذ في الحساب العلاقات الكيماوية عند الحكم

(1) Cassirer, op, cit., P.267.

(2) Ibid., P. 269.

على ترتيب كل عنصر[1]". وقد استطاع الباحثون فى الكيمياء اعتمادا على هذا النظام، التنبؤ بعناصر مجهولة، وأن يكتشفوها من بعد. وهكذا اكتسبت الكيمياء بناء رياضيا زودها بكفاءة استنباطية راقية.

وقد أحيطت رموز الرياضيات منذ البداية شأنها شأن اللغة والفن بجو سحرى. وأولاها الناس احتراما كاحترام الايمان الدينى والصوفى، ثم تطور هذا الايمان الى عقيدة ميتافيزيقية. فهذا "ميلو" milhaud يقول : "ليس لك أن تعتقد أن السحر الرياضى قد بطل تأثيره لأن شيطان الهندسة قد انتهى من عمله. فطالما وجد فى العالم فيلسوف شغل نفسه بفك رموز سر المعرفة، فسيجد أمامه أولا تلك الرياضة التى تقول له: اننى أول سر يجب أن تفسره، اننى .. .. أجدر مظاهر النشاط العقلى بالاعجاب، ذلك النشاط الذى يستمد قوته من منابعه الذاتية، والذى يجد نفسه يسير بمعجزة أمام الأشياء.. .. أننى الفلسفة الأزلية لعلمك الوضعى[2]".

ولكنها ليست معجزة وليست سحرا، كما أنها ليست نشاطا مستمدا من نبع ذاتى، وتاريخها لايكاد يختلف عن تاريخ الصور الرمزية الأخرى. ورغم أنها لغة العلم، فان العمليات العقلية التى تتم بها كشوفها تتصل اتصالا وثيقا بالعمليات العقلية التى تتحقق بها الكشوف العلمية. وقد برهن كيرت جدل Goedel عالم الرياضيات عام١٩٣٢ بنظرية "عدم الاكتمال" incompleteness ، أنه برغم تمكن قواعد الرياضيات من بناء الصرح العقلى الهائل للعلم، الا أن أسسها هى نفسها ليست بأكثر أمنا واطمئنانا من أسس البناء المتهدم للحس المشترك الذى يحيا فيه غير العلماء. وبعبارة أخرى، أثبت "جدل" أن منطق الرياضيات مهما تبلغ دقته ورشاقته، فهو فى حاجة الى منطق آخر يسوغ اتساقه[3].أى أن مشاكل نسقها ونقائضه لا تحل داخل النسق الرياضى، بل ينبغى أن تحل فى نسق آخر، هو المنطق.

---

(١) Ibid., P.272.

(٢) د. محمود قاسم ، المرجع المذكور، ص ٢٢٣.

(٣) Pyke, Boundaries of Science, PP. 186-7.

ولا شك أن الرياضات قد نشأت من الخبرة الانسانية وتجردت عنها، وهذا يفسر تطورها. وهى اذا كانت تجريدا من الحس، فليست تجريدا عاديا، كما يقول "الدكتور محمود قاسم" . بل تجريدا ابتكاريا لا يشبه ما يوجد في التجربة[١]. وبديهياتها ليست أحكاما تأليفية قبلية كما يذهب " كانط" والمثاليون، وليست وقائع تجريبية كما يزعم " جون ستورت ميل " وأصحاب النزعة التجريبية، بل هى توشك أن تكون مواضعات conventions بحسب تعبير " بوانكاريه". ولكن اختيارنا لها من بين كل المواضعات الممكنة موجهة بالوقائع التجريبية، ولكنه يظل اختيارا حرا لا يحده سوى ضرورة تجنب التناقض. وهكذا يمكن أن تصدق مصادراتها صدقا صارما، بينما لا تعدو أن تكون القوانين التجريبية التى حددها استخدامها للرياضيات، تقريبات. ويفسر لنا هذا تعدد الهندسات وتباينها، فهناك الهندسات الاقليدية واللا اقليدية، وأية هندسة منها ليست أكثر صدقا وحقيقة من الأخرى، بل يمكن فحسب أن تكون أكثر نفعا وملاءمة[٢].

ولأن موضوعاتها مجردة لا يشترط واقعيتها، كانت قضاياها مطلقة ويقينية ومن الممكن تطبيقها على أشد الموضوعات التجريبية اختلافا، لأنها لا تتوقف على طبيعة الأشياء التى تعبر عنها . وهى تعبر عن الواقع تعبيرا بلغة خاصة كما يقول الدكتور هويدى، لذلك لاتكفى وحدها، والواقع يسبقها ويتعداها[٣]. ومن ثم فالضرورة الرياضية لا تستنفد عالمنا الذى نعيش فيه، وحسبها أن تقدم بدائل للاختيار، ولكنها تنمو وتتطور بحيث تتطابق مع العالم، أو بالأحرى، مع تصوراتنا عن العالم. والاحصاءات الرياضية تتيح لنا مثالا واضحا للعلاقة بين الرياضيات والعالم الخارجى، فبينما يمدنا العالم الخارجى، على نحو تجريبى، بمنحنى curne التوزيع، تمدنا الرياضيات بالمعادلة التى تنطبق على المنحنى

(١) د. محمود قاسم، المرجع المذكور، ص ٢٣٧.

Poincoré, La Science et L'hypothese, P.56(٢)

(٣) د. يحيى هويدى، المرجع المذكور، ص ١٦٦.

التجريبى. والتجربة هى التى ترشد الاحصائى الرياضى فى كشفه واختياره للمعادلة المناسبة التى تنطبق عليها[1] .

والرياضيات أفضل لغة للمنهج العلمى لأنها توفر لنتائجه الاتساق والاختزال. كما تزود قدرته على التعميم بمدى لا نهائى من الامكانيات.

وهى بذلك تحقق مثال البساطة المنشود فى العلم، وتهب فروضه الخصوبة والقدرة على توليد النتائج. فاثبات الفرض لا يتم الا اذا صيغ فى صورة نظرية برهانية نجعل الفرض مقدمة لها ثم نستنبط منها كافة نتائجها الممكنة التى توضع موضع التجريب. ولا قيمة للفرض الا اذا اتخذ هذه الصورة الرياضية فى معظم العلوم.

ويقوم امكان تطبيق الرياضيات على العلوم التجريبية على مسلمة رئيسية هى " التجانس" فالعلم الطبيعى يضرب صفحا عن اللاتجانس الكيفى فيما يجربه من موضوعات، حتى يجعلها أفرادا فى نظام واحد شامل متجانس، فتصبح بذلك قابلة للتحول من بعضها الى البعض الآخر. فهذا التجانس فى الموضوع الذى يشمل مدى واسعا من الأشياء التى يفترق بعضها عن بعض فى التجربة المباشرة، افتراق الصوت عن اللون، والحرارة عن الضوء، والاحتكاك عن الكهرباء، هذا التجانس هو مصدر التوجيه الواسع الحر للأحداث والوقائع. وتجانس الموضوعات العلمية عن طريق صوغها فى صيغة من العلاقات الرياضية، هو التدبير أو اللغة التى تجعل من الممكن قيام هذا النظام الواسع الشديد المرونة. فهذا التقدير الكمى المتجانس للوقائع اللامتجانسة هو بمثابة" القيمة التبادلية" للوقائع العلمية. والقيمة التى تنطوى عليها أية رياضيات بهذا المعنى، قيمة علمية صرف. فهى لغة اقتصادية ذات قدرة عالية على الاستثمار، وذات خصوبة وكفاية انتاجية كبيرة، إن أبيح ذلك التعبير.

---

(1) Walker, M., The Nature of Scientific Thought, P.50.

واذا كانت الرياضيات لغة، فشأنها شأن اللغات، لا تتفاضل فيما بينها من جهة الصدق، ومن ثم فهى أكثر اللغات ملاءمة وأشدها صلاحية فى التعبير عن الفاعلية العلمية.

ولا تقوم الرياضيات على تعريفات وبديهيات ومصادرات واحدة، بل هناك دائما امكان ابتكار غيرها كما هو الحال فى الهندسات اللا اقليدية. وعلينا أن نختار أكثرها ملاءمة لبلوغ غايات العلم . ولكن حرية الاختيار هنا لا تكافئ حرية الفنان فى اختيار عناصره، فالفرق بينهما أن رجل العلم يتخذ منها وسيلة مناسبة لغاية، بينما الفنان يتخذ عناصره غاية فى ذاتها.

وقد أفضى تكوين موضوعات الرياضيات من حيث بساطتها ودقتها ويقينيتها، وانطباقها على أوسع مدى من التعميمات، أفضى الى تصورها مثلا أعلى للعلم يتطلع العلماء الى تحقيقه فى علومهم. ولكنهم لن يبلغوا ذلك الا من حيث اللغة التى يستخدمونها فى بحوثهم، لأن موضوعات الرياضيات ليست من طبيعة الموضوعات العلمية لأنها ليست سوى مواضعات ومسلمات وتعريفات اشتراطية تتطور بتطور الخيال الانسانى فى مواجهته لتطور المشكلات العلمية التى تتطلب على الدوام معالجة رياضية قد لا تتهيأ للرياضيات السائدة. وهناك مثل من الفيزياء على هذا التعلق المتبادل بين الفيزياء والرياضيات، فنظرية "أينشتين" فى المجال الموحد unified field theory لم تتمكن الرياضيات حتى اليوم من حل مسائلها الرياضية المنبثقة عنها، لذلك فلا يمكن فى الواقع أن نستخلص منها أى استنتاج، أو نقيم على أساسها أى تنبؤ، حتى تلحق الرياضيات فى تطورها باحتياجات تلك النظرية الفيزيائية[1].

ولا يعنى هذا بطبيعة الحال أن الرياضيات هى العلم الأدق لتصوير العالم، وهو بهذا يسبق العلم الطبيعى الى كشف الوقائع والعلاقات بينها. ولكنه يعنى أنها

---

(١) جون كيمينى، الفيلسوف والعلم، ص ص ٢٥٠ - ٢٥١.

اللغـة الأدق. أو بعبـارة أفضـل، هـى الأداة الأنسـب للتعبير عـن النتـائج التجريبيــة أو الوقائعية بحيث تؤدى بها الى أوسع التعميمات وأخصب الاستنتاجات.

ويمكن أن نضرب مثلا غليظا يقرب تلك الفكرة الى الأذهان إذا ما تصورنـا أن الرياضيات هى سيارة الشحن السريعة التى تحمل بضاعة العلم الوقـائعى، وهـى بدونه فارغة لا تنقل شيئا، ولكن متى كانت الشحنة فانها تنقلها بسرعة مـن مسـتوى تعميمى إلى مستوى تعميمى أبعد وأبعد.

وهى تعد بذلك مصدرا أساسيا من مصادر متانـة العلـم الحديـث حيـث يعتمـد على ما يسمى بالمنهج الفرضـى ـ الاستنباطى hypothetico-deductive method ، وهـو المنهج الذى يضـع تفسيراته على هيئة فـرض ريـاضى يتيـح اسـتنباط سـائر الوقـائع الملاحظة منه، وقد أسلفنا بيانه عند حديثنا عن طريقة صـوغ الفـروض التـى تجعـل من الفرض مقدمة، وتجعـل مـن نتائجـه التجريبيـة المتوقعـة نظريـة برهانيـة يمكـن التدليل عليها منطقيا ورياضيا بحسب علاقات اللزوم والتضمن. ولكن لا يغنـى هـذا عـن أن تكـون البدايـة وقائعيـة، وهـى البدايـة التــى تحــث علــى صــوغ الفــرض، وأن تكون النهاية أيضا وقائعية، أى لا بد مـن الصـدق التجريبـى أو الوقـائعى لهـذه النتائج المستنبطة.

والمســألة لا تنطـوى علـى سـر خـاص، أو توافـق متيـافيزيقى بيــن الطبيعــة والرياضيات. وذلك لأن استخدام الرياضيات فى صوغ التعميمات العلمية الوقائعيـة انما يرتبط ارتباطًا وثيقا بمبادئ ومسلمات العلم التى تحدثنا عنها فى الحتمية، وهــى تفترض أن أحداث الطبيعة تجرى علـى مسـار مطـرد، وانتظـام فـى الوقـوع، وهـو افتراض ينطوى بطبيعة الحال على الاعتقـاد بـأن الطبيعـة تعـرض حـالات متماثلـة متطابقة، وما يصدق على بعضها يصدق على سائرها.

الفصل الخامس

اغتراب العلم

تمهيـد

* العلم والتطبيق
* أعراض الاغتراب
* كيف نقهر اغتراب العلم؟

تمهـــيد

رغم أن تطبيقات العلم لنتائجه النظرية ليست هى العلم نفسـه، علـى نحـو مـا فصلنا فى الحديث من قبل من التمييز بين البحث والتطبيق، الا أن بعض المفكرين قد خلطوا بينهما مما أدى الى تحميل العلم تبعة تطبيقه سواء فى البنـاء أ والتدمير. وقد أفضى العجز عن فهم العلم بوصفه فاعلية انسانية ينشئها الانسـان، الـى "اغتراب" العلم، ونزعه عن أصوله الحقيقية ليصير كائنـا مستقلا عن الانسـان، خالقه ومبدعه.

واختلفت النظرة اليه، وتباينت المواقف ازاءه الا أنها جميعا نظرتِ الى العلـم من خارجه.

فهنـاك أولا من أولى بعض نظرياتـه التى تنتمى الـى مرحلـة معينـة مـن تطوره، كل خضوعـه وسـاق كـل فكره بحيث ينضوى تحت نتـائج هـذه النظريـة العلمية أو تلك كما لو كانت نظريات العلم فى مرحلة بعينها هى القول الفصل الـذى نطق به كائن العلم المقدس، كامل الحكمة وشامل النعمة.

وهناك من اعترف بنظرياته صادقة نهائية ولكن على أن يختص العلم بنفوذه فى نطاق معين لا يعدوه، لا يتأثر بثقافة أو يؤثر فيها، وحسبه عالمه الخـاص الـذى لا صلة له بفاعليات الانسان الأخرى.

وهنـاك مـن اعتـرف بـالعلم، ولكنـه عده منافسا ينبغـى أن يتحـداه بمواقـف فكرية أخرى.

بينما اعترف به آخرون، ولكنهم رأوا فى منهجه ونتائجه ما يكشف لهم عن صورة للعالم لا تتسع لآمال الانسان. لذلك حملهم هذا الاعتراف بالعلم الـى موقـف متخاذل يشيع فيه التشاؤم والاستسلام، مما دفعهم الى البحث عن مهرب وملاذ آخـر غير العلم.

بيد أن آخرين قد رفضوا العلم رفضا كليا. وأعلنوا افلاسه.

وتفترض المواقف السابقة جميعا أن العلم كائن منفصل عن الانسان، ولنا أن نمجده أو نندد به، نقبل عليه أو نشيح عنه.

ويعنى هذا أن العلم ليس فاعلية انسانية نامية، ومحكومة بما يحكم غيرها من فاعليات الانسان من غايات وقيم.

ولكن، بما أن الفاعلية الانسانية فى العلم، أو فى أى شئ آخر، موصولة النمو، ومتصلة بغيرها، فلابد أن تظل مفتوحة للتأثر بغيرها من جوانب الحياة الانسانية، ومؤدية الى التأثير فيها.

وهكذا الحال مع القيم الباطنة فى مزاولة المنهج العلمى، يمكن أن يمتد نفوذها ويؤثر فى صور الثقافة الأخرى، ويمكن بالتالى أن تبدع قيما جديدة فى المجتمع الانسانى، وتدعمها، طالما ظل تأثير العلم من حيث مزاولته، فعالا وحاسما.

غير أن القضية ليست على هذا النحو من البساطة. فلا يمكن أن نزعم متفائلين، أن انطواء مزاولة العلم على قيم معينة والتزامات صريحة، سيؤدى بطريقة تلقائية الى تأثير تلك الالتزامات على المجتمع الانسانى. وذلك لأن جماعة العلماء لا تمثل أغلبية أعضاء المجتمع، كما أنها قد لا تلتزم خارج معاملها بقيم المنهج العلمى. الى جانب أن تطبيق نتائج العلم، التى يشارك العلماء فيه، ليس امتدادا طبيعيا للجهد العلمى البحثى، وليس انبثاقا آليا من نتائجه. بل هناك من الفئات والمصالح والمؤسسات ما يوجه تطبيق العلم وجهة دون أخرى، وليس للبحث العلمى من حيث هو كذلك سلطان عليها أو نفوذ.

اذن، فكيف نضمن تلك الصلة المباشرة بين البحث العلمى وبين تحقيق قيمه والتزاماته فى المجتمع الانسانى؟

لابد أن يسبق ذلك اعتراف بسلطة اجتماعية للعلم أو البحث العلمى. ولن يحدث ذلك الا بتطوير العلوم الانسانية أو الاجتماعية التى بمقتضاها يمكن أن نعرف أسلوب تطور المجتمع، وأن ندرك مسئولية الانسان من الحتمية الاجتماعية، أن صح هذا التعبير، وأن نكون على وعى، علمى، بالمصالح والفئات والتيارات والعلاقات التى تعين على تطور المجتمع أو تعوق تقدمه(*).

وعلى هذا الاساس العلمى، المتخذ من العلوم الانسانية اذا تطورت، يتسنى لنا أن نعقد صلة وثيقة بين العلم الطبيعى من جهة، وتطبيقاته أو تكنولوجيته من جهة أخرى.

ومتى تحقق ذلك على المدى البعيد، فبمقدورنا أن نضع العلم فى مكانه الصحيح بين الفاعليات الانسانية الأخرى مما يسلم، بصورة أو بأخرى، الى خلق لغة مشتركة بين العلم والانسانيات وسائر جوانب الثقافة من دين وفن وفلسفة. ومن هنا يشارك الانسان بكل ما يتهيأ له من فاعليات، تتكامل فيما بينها ولا تتنافس، فى مسئولية دفع المجتمع الانسانى الى كل ما يحقق بالفعل ما قنعنا بتبريره فى البيانات السياسية، ومواضيع الانشاء البليغة.

(*) قارن للمؤلف فى هذا الصدد: " الموضوعية فى العلوم الانسانية، عرض نقدى لمناهج البحث " القاهرة، دار الثقافة للطبع والنشر ١٩٨٠.

العلم والتطبيق

لم يكن للعلم فى العصور السابقة تلك المكانة الملحوظة التى تعزى اليها الصورة التى اتخذتها ثقافتنا المعاصرة. واليه يرجع السر فى الايقاع السريع للتطورات المتلاحقة فى كل جوانب الحياة فى المجتمع الحديث. ولم تعد ثمرات البحث العلمي مقصورة على العلماء، بل أسرع غيرهم الى اقتطافها. ولم تغلق على نتائج العلم أغلفة الكتب والتقارير، بل خرجت وقودا تدور به المصانع ويشعل المدافع فى آن واحد.

وقد أدت الثورة العلمية الأولى، التى أصدرت بيانها الأول فى علم الميكانيكا، الى تفجير الثورة الصناعية التى تجلت فى تسخير الآلات فى الانتاج أو ما يسمى بالميكنة méchanization ثم أعلنت الثورة العلمية الثانية فى الفيزياء النووية، وسرعان ما أسفرت عن الثورة الصناعية الثانية التى عبرت عن نفسها فى الآلية الذاتية أو الآتمنة automation.

واذا كانت الآلية التى استخدمتها الثورة الصناعية الأولى بديلا لعضلات الانسان، فان الآلية الذاتية فى الثورة الثانية كانت بديلا لعضلاته وعقله على السواء.

ورغم أن العلم ليس هو التطبيق، فان ثمة حلقة وسيطة قد شدت وثاق التطبيق بالعلم، وقامت على أساسها "الآلية الذاتية"، وهى التى أطلق عليها نوربرت وينز Wiener اسم "السبرنطيق " Cybernetics (*) عام١٩٤٧ فى أمريكا، ورحب

(*) السيبرنطيقا هى العلم الذى تقوم عليه الآلية الذاتية. ودعواها الأساسية هى القول بأن الآلات والكيانات العضوية لا تختلف جوهريا فيما بينها. ومن ثم يمكن للآلة أن تقوم بما يؤديه الكائن العضوى الحى من عمليات فكرية يتكيف بها فى مواجهته لمختلف المواقف. ويمكن للآلة أن تقوم بوظائف اختزان المعلومات فى ذاكرتها وتفاعلها، واستخدامها فى المستقبل وفقا لخطة معينة أو برمجة وذلك على نحو ما يبدو فى الحاسب الالكترونى.

بها الاتحاد السوفيتى من فوره، لأن الصناعة فى كلا البلدين تواجه مشكلات متماثلة، رغم تعارض الأسلوب والنظرة الاجتماعية فى كليهما.

وقد كشفت تلك الثورة الصناعية الثانية عن قضية خطيرة هى مصادرة العلم بصورة واسعة شاملة لحساب التطبيقات المباشرة. لذلك اقترن العلم فى أذهان كثير من المفكرين بالصورة التى تجسدتها تطبيقاته، وشملت معظم مرافق الحياة. وأصبح للعلم فى أذهان عدد كبير من الباحثين هيئة المخلوق الذى تمرد على خالقه. مثلما هى الحال فى رواية "فرانكشتين" ذلك الكائن الشائه الذى ساهم فى تكوينه طبيب عالم. ثم ما لبث أن انطلق مدمرا لكل شئ فى طريقه حتى صانعه نفسه. أو كاد يصبح على أفضل الاحتمالات مثل " جالاتيا" الجميلة التى كانت تمثالا نفخ فيه" بيجماليون " الحياة، وآثرها بحبه، ولكنها سرعان ما وهبت قلبها لغيره وفرت معه.

ورأى آخرون فى العلم، بعد غلبة التطبيق على صورته، دواء لكل الأدواء، ومفتاحا لكل المغاليق، فشيدوا يوتوبياتهم المثالية على صروح من العلم، وإن تباينت

ولكن الآلة فى السيبرنطيقا لا تعنى الآلة بالمعنى المعتاد، بل تشير الى مركب شديد التعقيد قد لا يوجد فى أية آلة فعلية الآن. فهذه الآلة تتميز بالخصائص التالية:

١ـ استقبال واختيار، واختزان، وارسال المعلومات.

٢ـ رد الفعل على التغيرات التى تواجهها الآلة من الخارج.

وتتضمن الرسائل التى تشير الى حالة الآلة نفسها لاجراء تصحيح سريع لاجراءاتها.

٣ـ الاستدلال الاستنباطى من مجموعة من الافتراضات والمصادرات.

٤ـ التعلم الذى يتضمن أيضا الملاحظة والتحكم فى السلوك الهادف.

وتكاد أن تكون السيرنطيقا منحى خاصا للدراسة أكثر من أن تكون مادة أو موضوعا للبحث. وتقوم دعائمها على علوم كثيرة مثل الرياضيات والمنطق والميكانيكا والفسيولوجيا وقد أثرت فى نشأة علوم حديثة مثل البيونيقا Bionics (القياس البيولوجى)، والبيوميكانيكا (أى الميكانيكا البيولوجية). ويؤيد دعواننا بأن السيبرنطيقا هى حلقة الوصل بين العلم والتطبيق، أنها تربط بين الآلة، وهى أحد تطبيقات العلم، وبين مباحث العلوم النظرية الأخرى. ويمكن القول إنها هى التى تجعل علماء الفسيولوجيا، مثلا، يخبرون المهندسين كيف يصنعون آلاتهم، وتجعل المهندسين يخبرون علماء الفسيولوجيا كيف تؤدى الحياة وظائفها.

طبيعة تلك اليوتوبيات بتباين النظرة الى العلم. فهناك "ألدس هكسلى" فى "عالمَ جديد شجاع" A Brave New World يقيم عالم المستقبل على علم مادى آلى نزعت منه الغايات والقيم بحيث أصبح هيكلا جافا لامكان فيه للوجدان الانسانى(١).

بينما رسم هـ .ج. ويلز فى يوتوبياه الحديثة Amodern Utopia عالما مستبشرا متفائلا قائما على استغلال نتائج النظريات الحديثة استغلالا يخدم مطالب الانسان(٢).

فليس من الغريب اذن أن تختلط نظرة المفكرين المحدثين الى العلم بتطبيقاته التى لا تدع مجالا من مجالات النشاط الانسانى الحديث دون أن تنفذ اليه وتنشر سلطانها(٣).

وفى زمن السلام، الذى أوشك أن يكون هدنة بين حربين، نجد التطبيق العلمى متغلغلا فى كافة الميادين، حتى ما كان منها مستقلا بنفسه عن العلم مثل الفن، فتتبدى فى أساليبه الافادة من نتائج العلم الحديثة. وتعد السينما أكثر الفنون تأثرا بها. وكذلك الموسيقى تأثرت فيما يسمى "بالموسيقى الالكترونية" التى لا تعتمد قط على العازفين من البشر. بل تؤلف وتنتج داخل المعامل، وتستخدم الآلات الموسيقية الالكترونية التى تستعين بالوسائل الكهرومغانطيسية فى توليد أصوات تشبه الأصوات التقليدية، كما أنها أحيانا لا تعتمد على تلك الآلات فتولد الأصوات وتحور بحيث تظهر فى النهاية على هيئة شريط ، وبذلك يلغى دور العازف الانسانى تماما. وتفصل تلك الشرائط وتوصل بطريقة "القطع والمزج" montage الصوتى أو التوليف. وباستخدام تكنولوجيا التسجيل الذى يقوم بتنقية الأصوات،

---

(١) cf.N.Weiner, "What is Cybernetics? in: Readings in Philosophy of Science, (ed) by Wiener P., PP.100-109.

(٢) Y.Saparina, Cybernetics Withein Us, PP. 5-6,P.79

(٣) F.H., George, Automation, Cybernetics and Society, PP. 20-52

وترجيعهـا، وتغيير سـرعاتها وإيقاعاتهـا، تخـرج مؤلفـات موسـيقية كاملـة فـى نهاية الأمر.

كما تجد أثر العلـم الحديـث فـى الكثـير مـن وسـائل التعبـير الفنيـة فـى الأدب والمسرح وغيرهما. فنجد مثلا أن اختراع الطباعة أثر فى الشعر تأثيرا غير مباشـر على رسالته. فعندما أتيح للقصيدة أن تقرأ مرة بعد مرة، أصبـح مـن الطبيعـى أن يتحول اهتمام الشاعر من الايقاع الموسيقى فى الوزن والروى، الى العناية بـالمعنى والايحاء والرمز.

كذلك تحول اهتمام المصور بعد اخـتراع التصويـر الفوتوغرافـى مـن مجـرد تحقيق التماثل والتشابه، الى ابراز عناصر شـكلية أخـرى. ومـن ثـم فـان حساسـيتنا الفنية قد أعيد تشكيلها بمثل تلك التحولات البارعة التى حفزت اليها تطبيقات جديـدة لنتائج البحث العلمى.

واذا كـان ذلـك التـأثير قد تسـلل الـى الفـن نفسـه، فـلا غرابـة أن يشـمل بنفوذه سـائر مجـالات الحيـاة. وقـد أدى ذلـك الـى أن يتوجـس المفكـرون خيفـة مـن سيطرة حكم التكنولوجيين التى أطلق عليها اسـم النزعـة"التكنوقراطيـة"، وهـى التـى تعنى حكم أو ادارة المجتمع بأسره بواسطة الخـبراء الفنييـن، أو وفقـا للمبـادئ التـى يضعها التكنولوجيين.

وتتجلى خطورة التطبيق العلمى زمن الحـرب حيث يسـخر العلـم فـى خدمـة المجهود الحربى لأغراض النسف والتدمير بأقصى درجة من العنف والضراوة.

وهكذا امتدت ظلال التطبيق الكثيفة على البحث العلمى فطمست معالمه.

ويشير "برنـال" الى مراحل ثلاث مر بها تصور الفكر المعاصر للعلم. سـادت الأولى فى فهم المعاصرين للعلم من ثنايا مـآثره الاقتصاديـة والصناعيـة. ثـم انقلـب تصورهم فى المرحلة الثانية بعد الحرب العالمية الأولى، فـأنحوا باللائمـة عليـه لمـا

قدم من وسائل الهدم والدمار.وأعقبتها المرحلة الثالثة التى تمثلت فى الخوف من حكم التكنوقراطيين([1]).

وأبانت هذه المراحل جميعا عن شعور عميق بفقدان العلم لاستقلاله، وسقوطه تحت حكم المصالح المتباينة ، والأهداف المتعارضة.

غير أن هذا الشعور لا يبدو جليا على مستوى الوعى عند الكثير من المفكرين. لذلك يقعون فريسة للخلط بين العلم وبين تطبيقاته التى تهدف اليها مصالح خارجة عن العلم والتزاماته. هذا فضلا عن سوء تقدير للفاعلية العلمية يجردها من طابعها الانسانى، ويتركها هيكلا فارغا من المعنى والقيمة. وبذلك يغترب العلم عن أصله الانسانى، ويغدو لقيطا يتبناه أى عابر سبيل من أصحاب السلطان، ليضع عليه اسمه، ويضمه الى وصايته.

---

(١) Bernal, The Social Function of Science, P. 403.

أعراض الاغتراب

لا يختلف اغتراب العلم عن أية صورة من صور الاغتراب الثقافى من حيث افتقاد الوعى بأصل الفاعلية العلمية الضاربة بجذورها فى الممارسة الانسانية الهادفة، والخاضعة لسيطرة الانسان عليها مادامت بعضا منه، لم تفرض عليه من خارج، ولم يعثر عليها مصادفة واتفاقا.

فاذا ما أفلت هذا الوعى بالصلة التى تربط بينه وبين قدرات العلم ومطالبه، اعتصم العلم بنجوة بمنأى عن الانسان تحيطه هالة من الاجلال والتقديس، أو أنزوى بركن ترشقه سهام اللعنة والانكار.

ولا غتراب العلم منتفعون به، وساقطون تحت وهمه. فأما المنتفعون به فهم المعارضون لمنهجه ونتائجه من أصحاب المصالح التى اقترنت بمصادر السلطة التقليدية التى شرع العلم فى احتلال مكانتها.

أما الساقطون تحت وهمه، فمنهم هؤلاء الذين يبدون استياءهم مما يقترن بتطبيقاته من نتائج ضارة وأمور شائنة. ومنهم الفنانون وكذلك اللاهوتيون الذين يستنكرون ما وقر فى ظنهم من أثر العلم فى الحط من قدر الانسان كسيد المخلوقات، والتقليل من كرامته بوصفه كائنا روحيا.

أما فى الفلسفة، فيتخذ اغتراب العلم صورا متعددة، أبرزها موقفين متعارضين. يزعم الأول بأن العلم، وقد تم له النصر والغلبة، قادر على أن يجد الحل لكل شئ. وينادى الموقف الثانى بافلاس العلم وسوء مغبته.

ويتوسط الفريقين موقفان آخران يخفف الواحد منهما من غلواء أحد الموقفين السابقين.

الموقف الأول هو موقف الذين يربطون مصير فلسفتهم بعجلة نظرية من نظريات العلم أو طريقة من طرائقه وجدت قبولا وتأييدا فى زمانها.

ومن أصحاب ذلك الموقف الوضعيون والتطوريون، رغم اختلاف مذاهبهم الفلسفية.

ويبلغ تقدير هؤلاء للعلم، ولسنا هنا بحاجة الى ترديده وتكراره، حدا لا يطاوله اليه غيرهم. ولكنهم كانوا يقدرون العلم تقديرا يغفلون معه مكانته الحقيقية من الانسان. فقد أصبح العلم لديهم مثالا علويا يستوجب احتذاءه ومحاكاته شأنه شأن المثل الأفلاطونية، ولكن فى عالم الوقائع، ومع ذلك فقد اختلفت آراؤهم، ولم تتفق على شئ، لأنهم طلبوا من العلم ما لا يمكن أن يعطيه. فلم يصلوا فى ميدانهم الفلسفى الى ما يصل اليه العلم من اتفاق حول قوانينه ونظرياته ومناهجه، لأن محاولاتهم فى مد نظريات العلم الطبيعى ونتائجه على استقامتها المنطقية فى مجالات الانسان والمجتمع لم يقدر لها النجاح، ولم يكن فى وسع تلك المحاولات سوى تبرير آرائهم الفلسفية.

أما الموقف المعارض فهو دعوى البعض بإفلاس العلم، وهى التى تتجلى بلغة فصيحة بليغة لدى " أورتيجا اى جاسيه" Ortega y Gasset "وأونامونو" Unamuno .

فالأول يقول عن رجل العلم إنه" الطراز الذى مهد لقيام رجل الدهماء masses لم يأت مصادفة، ولا كان سببه نواح من القصور فى أشخاص العلماء، بل بسبب العلم نفسه... فهو يحوله (أى العلم) تحويلا آليا الى رجل دهماء، ويجعله انسانا بدائيا، أو متوحشا عصريا"(1) . ورجل العلم عنده يعمل عمل الآلة، كما أنه متخصص يتميز بالجهل بكل شئ يخرج عن منطقة نفوذه الصغيرة من الكون. وكل من يشاء فى وسعه أن يرى سخف الفكر والحكم والعمل الذى يصدر اليوم عن رجال العلم فى السياسة والفن والدين والمشكلات العامة للحياة والعالم"(2).

---

(1)ديو، رؤى العقل ، ص ١٩٢.

(2)المرجع السابق ، ص ١٩٥.

فالعلم هو الذى يميز ثقافتنا اليوم، وهى ثقافة الدهماء فى نظر "جاسيه". و"الدهمائية" أو الجماهيرية هى حالة كل من يعجز عن أن يضع لنفسه قيما معينة على أسس معينة، سواء كانت تلك القيم خيرا أو شرا. فهى حالة من يشعر أنه هو والآخرون سواء. ولا يحس من جراء ذلك بأدنى قلق، بل يستشعر السعادة اذ يرى نفسه مماثلا للآخرين من جميع الوجوه. ولا بد أن يؤدى العلم ، بنظرته الضيقة المتخصصة، الى القضاء على كل محاولة لتوسيع أفق النظرة الى الأمور([1]).

كما يقول" أونا مونو" أن العلم لا يشبع حاجات قلبنا وارادتنا.

فهو لا يهمل الاهتمام بمشكلات الانسان الحقيقى، المكون من لحم وعظم وحسب، بل هو يشهر أيضا على الذين يأبون أن يسلموا باستقامته، أسلحة السخرية والازدراء([2]).

ويقول جورج جسنج " أننى أمقت العلم، وأخشاه استنادا الى اقتناعى بأنه سيكون للبشرية عدوا فاقد الضمير وذلك لمدة طويلة جدا، إن لم يكن الى الأبد. انى لأراه وقد أتى على كل ما فى الحياة من بساطة ووداعة، وكل ما فى العالم من جمال، وأعاد الهمجية تحت قناع المدنية ونشر الظلام فى عقول البشر، وقسى قلوبهم، وجر فى أعقابه عهدا من المنازعات الكبرى، وبعثر جميع الجهود التى بذلها البشر فى بحر دموى من الفوضى"([3]).

كما يحتج "شلنج" على المنهج العلمى. " تلك الطريقة العمياء الخالية من التفكيرفى امتحانها للطبيعة، والتى رسخت قواعدها منذ أن عمد بيكون الى افساد الفلسفة، ومنذ أن قام بويل ونيوتن بوضع أسس الفيزياء"([4]).

---

(١)فواد زكريا، الانسان والحضارة فى العصر الصناعى. ص ص ١٥٢-٠٣.

(٢)ديبو، المرجع المذكور، ص ١٩٥.

(٣)ج.لندبرج، هل ينقذنا العلم؟ ترجمة أمين الشريف، ص ١٠٧.

(٤)الموضع نفسه.

وقد كشف "هتشنسن" عن قلقه فى قوله بأن العالم " قد بلغ فى آن واحد القمة فى المعرفة والتكنولوجيا والتحكم فى الطبيعة، والى الحضيض فى حياته الأخلاقية والسياسية"([1]).

أما "شفاتيسر" فيرد انهيار ثقافتنا المعاصرة الى روح العلم المادية القائمة على التخصص، ذلك الخطر الروحى الداهم الذى يفسد ما بين الروابط الوثيقة بين المعارف، والذى يعجز عن اقامة أفق عقلى واسع كما يجب أن يكون الاتساع([2]).

فالفكر الانسانى اليوم لا يلقى عونا من العلم. وأصبح العلم يقف مستقلا قائما برأسه فى مواجهة الفكر الذى يسعى الى تحرير الانسان، فلا يحفل به. والمعرفة العلمية الحديثة يمكن أن تقترن بنظرة الى العالم خالية من كل تأمل عقلى رحب. وذلك لأنها تقول انها لا تعنى الا بتقرير الوقائع الفردية، لأنه بهذه وحدها يمكن للمعرفة العلمية أن تحتفظ بطابعها العلمى. وأما التنسيق بين مختلف فروع العلم، واستخدام النتائج لا يجاد نظرية فى الكون، فهذا ليس من شأنها، فيما يقول. ويبدو أن عمارة الحضارة الحديثة ترتفع شامخة بمآثرها المادية، ولكنها تفتقد الأساس الروحى العميق. ويقول شفايتسر إن علينا أن نعمل عملا شبيها بعمل الذين يعيدون بناء كاتدرائية تحطمت أسسها تحت ثقل البناء الضخم([3]).

ولقد أكد " ديكسون" فى كتابه" الموقف الانسانى" أن العلم هو تلك النظرة الى الحياة التى تستبعد كل شئ انسانى من لوحة المستقبل. فهو يفترض، أنه بقدر ما نبعد عن أنفسنا ندنو من الحقيقة، وبقدر ما ننفصل عن أعمق عواطفنا، وعمن نحبهم، نقترب من الواقع، ومن القلب المتحجر للكون العلمى([4]).

---

(١)الموضع نفسه.

(٢)شفايتسر، فلسفة الحضارة، ترجمة عبد الرحمن بدوى. ٢٥.

(٣)المرجع السابق، ص ص ٦١-٦٢.

(٤) ديبو، المرجع المذكور ، ص ١٩٦.

ويضيف البعض، من المناصرين لهذا الموقف القائل بافلاس العلم مـن حيث تطبيقاته ومن حيث منهجه، يضيف أيضا افلاسا من حيث تجريد الكون من الغايات الشاملة. فلم يعد العلماء يتحدثون عن غاية للوجود أو العالم تحبو الانسان بمكانة خاصة، بل أصبح وجود الانسان، كما يقول " بلفور"، وجودا عرضيا، وقصة حقبة موجزة وانتقالية فى حياة كوكب من أحقر الكواكب. أما الأسباب أو العلل التى اتحدت بادئ الأمر فحولت مركبا عضويا ميتا الى حياة تشكل منها الانسان، فلا يعرف العلم فى الحقيقة عنها شيئا حتى الآن. ويكفى القول بأنه قد نشأ على التدريج وبعد كفاح طويل من بدايات كالجوع والمرض والقتل، وهى كلها المرضعات التى نهل منها أسياد الخليقة المقبلين، نشأ جنس له من الضمير ما يكفى لأن يجعله يحس بأنه منحط، وذكاء يكفى لأن يجعله يعرف بأنه تافه لا أهمية له ... واذا حاولنا أن نستشف المستقبل علمنا أنه بعد مقدار من الزمان، طويل اذا قورن بالحياة الفردية، ولكنه قصير فى الواقع اذا قورن بمقاييس الزمن الذى ندرسه فى بحوثنا، فان قوى نظامنا ستتدهور، ومجد الشمس سيخبو، وتقف الأرض معتمة جامدة، فلا تحتمل ذلك الجنس الذى أزعج وحدتها خلال لحظة عابرة(١).

كما يؤكد ذلك " هيو اليوت" فى قوله بأننا " لا نستطيع أن نلمس أى أثر لهدف أو غاية فى أى جزء من أجزاء الكون الواسع الذى كشفته أكبر مراصدنا... وليس ثمة دليل على وجود أية قوة روحية، ولسنا نجد شيئا سوى أبعاد لا يمكن تخيلها من الزمان والمكان تتحرك فيها أجسام وفقا لقوانين ثابتة باتجاه أهداف تقررها المصادفة وليس لها أية صلة مهما تكن صغيرة، بحاجات الانسان ومنفعته(٢).

---

(١)مقتبسة فى راندال، تكوين العقل الحديث، جزء ثان، ص ص ٢٨٣-٤

(٢) مقتبسة فى المرجع السابق، ص ٢٨٥.

وقد كـان نتيجـه ذلـك كلـه أن تحـول فريـق مـن أصحـاب ذلـك الموقـف الـى التشاؤم والاستسلام لهذا المصير القاتم الغامض على نحو ما يعبر عنه " شـوبنهور" أصدق تعبير فلسفى.

بينما بحث آخرون عن عزاء آخر أو مهرب يلوذ به فى الفن والجمال مثلمـا نجد ذلك عند "سانتايانا" الذى يرى أن عقل الانسان ونفسـه وجميـع أشـواقهما ليسـت سوى صرخة انشـاد فـى عـالم مـن المـادة العميـاء التـى لا تعـرف الرحمـة. وليـس الوجدان نفسه الا كقوس قزح يرتسم على الينبوع فتنبعث عنه أشـعة جميلـة زاهيـة، لكـن قطـرات المـاء تصعـد وتهبـط بنظـام آلـى رتيـب دون اعتبـار لرغبـات النفـس والعقل. فجانب الحكمة اذن هو قيام الانسان بدور الناقد المتذوق([1]).

وأما غير أولئك وهؤلاء، فقد آثـر أن يتخـذ موقفـا ايجابيـا مـن إفـلاس العلـم، لذلـك انحـاز الـى جـانب مـا يسـميه "رانـدال" بـالتحدى الـبروميثى للعـالم العلمـى الميكانيكى. وقد أختار موقف "توماس هكسلى" مثـالا عليـه. فـالتطور الأخلاقـى فـى المجتمع لا يعتمد، لدى هكسلى، على تقليد العمليات الكونية، ولا على التهرب منها، بل على محاربتها ومناوءتها. وتاريخ الحضارة الانسانية هو تاريخ الخطـوات التـى نجح البشر بمقتضاها فى بناء عالم مصطنع وسط الكون الكبير([2]).

واذا كانت المادة الشاملة القدرة تسير فى طريقها بلا هوادة كما يقول، رسـل، عمياء عن الخير والشر غير عابئة بالخراب، " واذا كان الانسان محكومـا عليـه أن يفقد اليوم أعز ما لديه، وأن يعبر فى الغد بوابة الظلام، فلا يبقى أمامه قبل أن يحـل الأجل، الا أن يقدس الأفكار العذبة التى تضفى الشرف على يومه القصير. وهـو اذ يحتقر المخاوف الذليلة التى يحسها عبد القدر، فانه يرفع عبادته فى المحـراب الـذى بنته يداه. وهـو اذ لا تخيفـه مملكـة المصادفـة، فانـه يحتفـظ بعقلـه حـرا مـن ضغـط العبودية التى تحكم حياته الخارجية، فيتحدى بكبرياء القوى الكاسحة التى لا تتسامح

---

(١) المرجع السابق ص ص ٣٠١ - ٢

(٢)المرجع السابق ص ٣٠٦.

لحظة أمام معرفته وحكمه، ليحمل وحده العالم الذى صاغته مثله العليا بالرغم من القوة اللاواعية التى تطؤه"([1]).

أما الموقفان الآخران اللذان يتوسطان الموقفين السابقين من اغتراب العلم، فان احدهما يخفف من تطرف الموقف الأول الذى منح ولاءه للعلم، وثانيهما يطامن من غلواء الموقف الثانى الذى فقد ثقته بالعلم.

فأما الأول، فيقر للعلم بسلطانه ونجاحه. ويقبل صورة العالم العلمية صحيحة صادقة، ولكن على أن يظل العلم مقصورا على دائرة نفوذه لا يعدوها الى دائرة الغايات والقيم الانسانية. فهو يقسم الميدان الى عالمين: عالم الغايات والقيم ذات السلطة على السلوك، وأداة ادراكه الايمان، وعالم آخر هو الطبيعة، وتكون موضوعا للمعرفة والعلم، وأداة ادراكه العقل والتجربة، على أن يبلغ الانفصال بين العالمين حدا لا يسمح بنشوب نزاع بينهما.

ويمكن أن نعد مذهب كانط الطريقة المثلى للتوفيق بين العالمين. حقا لم يحدد كانط عالم السلطة الأخلاقية على أساس الايمان بالوحى، واستبدل به الايمان الصادر عن العقل العملى، غير أنه استمر فى التمييز بين عالمين: أحدهما يسود فيه العقل، والآخر تعلو فيه كلمة الارادة. كما أنه استبقى كذلك فكرة عزلة العالمين عن بعضهما على الوجه الذى يستبعد فيه أى تداخل أو تفاعل بينهما. وبذلك استطاع كانط أن يقدم تبريرا فلسفيا نهائيا للعلم النيوتونى، فى نفس الوقت الذى أيد فيه قيام المثل العليا كمبادىء منظمة توجه العمل والسلوك مفسحا المجال للعقل العملى بما فيه من أمر مطلق وتسليم بحرية الاختيار.

ففى عالم الظواهر، كل ما يكتشفه العلم صحيح ضمن نطاقه، ولكن عالم الأشياء فى ذاتها ليس للعلم شأن به، لأن العالم الحقيقى ليس ميكانيكيا، أو فعلا أعمى لا غاية له، بل هو روحى وأخلاقى وضامن لجهود الانسان.

---

(١)المرجع السابق، ص ٣٠٨.

أما الموقف الثانى، فهو مذهب من رأى فى العلم خطرا داهما على روح الحياة الانسانية. ولكنه لم يرفضه كله، بل حاول أن يصلح منه، وأن يسد ثغراته، ويقيل عثراته بالفكر الحى المتفتح. وأبرز رواد هذا الموقف "برجسون" و"هوايتهد".

فأما " برجسون" فقد حمل على مادية العلم وآليته. فدائرة العلم فى نظره هى دائرة الكم والامتداد والمكان، بينما دائرة الفلسفة هى الكيف والتوتر والزمان([١]).

واذا درس العلم الزمان، فمن خلال نظرة لا تلائم الخبرة الانسانية العميقة، لأن النظرة الرياضية النسبية اليه تجعله على مستوى واحد مع المكان الذى يقبل عكس مساره وارتداده([٢]).

والعلم فى نظر برجسون، معرفة بالجامد، بينما الفلسفة معرفة مطلقة بالحى. ولكن مهما يختلف العلم والفلسفة فى الموضوع والمنهج، فانهما لابد متلاقيان فى دائرة التجربة. واذا كان رجل العلم يخضع للطبيعة، فان الفيلسوف يتعاطف معها. وموضوع العلم هو المادة، ومنهجه التحليل، على حين أن موضوع الفلسفة هو الروح ومنهجها الحدس.

ويتعلق التحليل العلمى بالجامد والثابت والكمى، واذا حاول أن يقيس الحركة أبطلها، واذا أراد أن يحلل الحياة، أحالها الى مادة جامدة. فالعلم اذن ينظر الى الخارج، أما الوعى الفلسفى فيدرك الأشياء من الباطن([٣]).

ويتسع تصور التجربة عند "برجسون" ليضم الى التجربة الحسية العلمية، التجربة النفسية والصوفية. وتتصل التجربة بذلك بكل خصب متجدد، وتخلص للواقع، أمينة على ثرائه وجدته وصيرورته المثمرة. ولذلك كانت فلسفته حدسية لأن الحدس عنده احتكاك بالواقع لا يكفيه العلم الموضوعى الذى يعنى بالظاهر فحسب.

---

(١)د.زكريا ابراهيم، برجسون، ص ٣٤.

(٢)White, Archimides,or The Future of Physics, P.23.

(٣)د. زكريا ابراهيم، المرجع المذكور، ص ص ٣٩-٤٠.

والعالم فى نظر "برجسون" مجرى وتيار من التغير المستمر، وهو تجسيد لمبدأ محايث من التغير الحى الذى اذا ما برز للوجود، فانه يواصل تقدمه فى خلق كون متطور. وهذا المبدأ هو الدفعة أو الوثبة أو الدفقة الحيوية elan vital(١). وهى التى تعمل على مقاومة المادة والتغلب عليها، وهى التى تمتزج فيها معانى الحرية والتلقائية والاختيار والخلق. وعلى هذا النحو حاول برجسون أن يستكمل بناء العلم، وأن يخصبه بفلسفة ذات آفاق أرحب منه.

وقد اقتفى "هواتيهد" برجسون على نفس الطريق، ولكنه مضى خطوات أبعد الى الأمام فى سبيل بث الروح والقيمة فى هيكل العلم المجرد فى نظره. فلابد أن يكون فى الكون شئ من شأنه أن يفسر الوقائع على نحو ما هى موجودة. ولكن مثل هذا الشيء مستبعد تماما من العلم فى بيانه للوقائع. وبعبارة أخرى، لابد لكى يكون العلم ممكنا، أن يكون فى العالم ما هو " أكثر" من العلم، شيئا آخر غير العلم، يسمح بقيام العلم. وهذا الشيء "الأكثر" والآخر، هو عنصر "المعنى" الذى يبدو أن " هوايتهد "غالبا ما يعادله" بالقيمة" كما يقول "جود". (٢)

فعالم الفيزياء الحديثة لا ينطوى على غير مادة فى حركة، وتتضمن حركة المادة تغيرا فى العلاقات المكانية. لقد حققت منهجية نيوتن للفيزياء نجاحا شاملا. ولكن القوى التى أدخلها نيوتن تركت الطبيعة دون معنى أو قيمة. ففى ماهية الجسم المادى، فى كتلته أو حركته وشكله، لا يوجد سبب لقانون الجاذبية. فلماذا ينبغى أن ترتبط الأجسام المادية بأى نوع من الشد أو الجذب بينها. ومع ذلك، فان مفهوم الشد أو الجذب قد ظل عاملا أساسيا فى التصوير الينوتونى للطبيعة. وبادخاله فى الفيزياء بدلا من خضم التحويلات التفصيلية للحركة، استطاع نيوتن أن يثرى الجانب النسقى من الطبيعة. غير أنه ترك كل عوامل ذلك النسق وخاصة الكتلة والجذب فى وضع الوقائع المتفرقة الخالية من أى سبب لتواجدها معا. وهكذا أبان

---

(١) Joad, Guide to Philosophy, PP 541-2

(٢) Ibid.. P. 566.

لنا عن حقيقة فلسفية كبرى، وهى أن الطبيعة الميتة ليس لها أن تقدم أسبابا! لأن الأسباب القصوى فى رأى "هوايتهد" لا تقوم الا على أساس من استهداف القيمة. فعالم العلم، كما يقول فيلسوفنا، عالم قد استبعدت منه القيم، فهكذا يقف علم الطبيعة على الطرف المقابل لافتراضات النزعة الانسانية(١).

ويصر هوايتهد على أن نوازع الوعى الاخلاقى الدينى لها من الصدق الموضوعى مثل ما لا دراك العالم الخارجى الذى يتولاه العلم. واذا لم يكن مناص من الاختيار بين العلم والنزعة الانسانية، ويبدو أن العلم يرغمنا على هذا الاختيار، فلابد أن يكون العلم هو الذى نتخلى عنه. فلا يمكن لأحد أن يقنع بالاعتقاد بأن كل ماهنالك هو " مادة فى حركة"، ولا شيء سوى ذلك. فالتصور العلمى للعالم لا سبيل للايمان به، وذلك لأنه يصاغ بمقتضى تجريد خواص معينة من الواقع واغفال ما عداها. ومن ثم جاء تصور الكون فى اطار من التجريدات. وينشأ اللبس عندما نخطيء، فنستبدل تجريداتنا بالواقع العينى.

ولكى ينقذ "هوايتهد" تلك الجوانب الانسانية القيمية، وضع "الكائن العضوى" organism محل المادة محاولا صياغة فلسفة بديلة للعلم الحديث، بحيث لا يعود العقل منضويا تحت نظرية مادية، بل ينحل الى وظيفة من وظائف الكائن العضوى. والكائن أو الكيان العضوى عنده، هو تحقق لهيئة معينة للقيمة، ويعتمد ذلك على الاستمرار (ويشبه ما يعنيه برجسون بالديمومة)، وهو استبقاء تحقق القيمة خلال الزمان الذى لا يقبل الارتداد أو عكس مساره، على أن يكون ما يستمر هو هوية النموذج، كما يتطلب الاستمرار بيئة يفضلها عن غيرها.

وبذلك ينبغى أن يدور العلم حول مشكلة الكيانات العضوية المستمرة(٢).

---

(١) Whitehead, Nature and Life, P.34,quoted in Ibid.,P.567

(٢) Whitehead, Science and Modern World,P.193

فقد أدت المفهومات العلمية الى انحلال العقول والأجسام الى آليات بلا قيم، وأصبحت النزعة التخصصية والاحترافية سمة العصر.وهى خطر بالغ لأنه يعوق الفكر الجاد، ويضيق عليه الخناق، ويوهن من قوة العقل التوجيهية، وتفقد العقل القائد توازنه، بحيث يضيع الكل فى الأجزاء. وبذلك أهملنا تدعيم عاداتنا فى التذوق العينى للوقائع الفردية فى تفاعلها الكامل مع القيم المنبثقة، بينما كان إلحاحنا على الصيغ الشكلية التى تغفل ذلك الجانب الجوهرى من تفاعل القيم المتباينة. فالمنهجية العلمية المعاصرة تسلب الوقائع الانسانية والاجتماعية التى يدرسها العلم انسانيتها، وتثبتها فى تجريدات لها أسوأ الأثر فى عقول الناس. بل إن النزعة الاحترافية التخصصية هى تدريب ومران للعقول على مجاراة تلك المنهجية ومسايرتها([1]).

---

(1) Ibid,. PP. 193-200.

كيف نقهر اغتراب العلم؟

اذا ما تأملنا أعراض الاغتراب السابقة، فاننا نجد معظمها قد خلط بين العلم وبين تطبيقاته. وأساءت النظرة إلى منهجه، ووقفت عند حدود نظريات معينة. وبذلك انتهت الى افتراض وجود ثقافتين، واحدة علمية وأخرى انسانية، فأما أن تفرض الواحدة سلطانها على الأخرى فتحتويها، أو تلغيها، واما أن تنعزل الواحدة عن الأخرى وتستقل بمنطقة نفوذها، ولا سبيل بينهما الى تفاهم أو تواصل.

غير أن الأمر لا يستقيم على هذا النحو، بعد ما تبينا فى الفصول السابقة كيف ينشأ العلم، وكيف ينمو، وكيف يعمل.

فاذا كان العلم قوة ثقافية قادرة بما لها من امكانيات ومطالب تلح فى اشباعها. وبما تستطيعه من خلق حاجات تفضى الى سعى الانسان لتلبيتها، فانه لابد أن يهيىء جوا تفرخ فيه قيم والتزامات جديدة، أو تتدعم أخرى قديمة، أو تطمس وتقوض. وبذلك لا يمكن أن يكون العلم محايدا من وجهة نظر الثقافة والقيمة.

فالعلم يؤثر فى الثقافة من وجهين، الأول: عندما يغرس عادات أو اتجاهات عقلية ترتبط بالنظرة العلمية والمنهج العلمى. والثانى عندما يعرض الثقافة لعوامل الضغط الناتجة عن التحولات التكنولوجية التى تؤدى بدورها الى تعديل أسس الثقافة السائدة نفسها. ولنبدأ بالجانب الثانى وهو الذى يتعلق بتطبيقات العلم.

فلا ريب أن رواد العلم يفسحون السبيل أمام آفاق جديدة من الامكانيات الانسانية التى يعد تحقيقها خطوة على طريق التقدم الانسانى. ويعنى التقدم هنا ازدياد سيطرة الانسان على البيئة، وازدياد استقلاله عنها فى الوقت نفسه كما يقول جوليان هكسلى ([1]).وقد تمكنت مبتكرات العلم ومكتشفاته من أن تقترب كثيرا من ذلك الهدف. ولكنها جلبت فى الآن نفسه شرورا بالغة. فقد أدى استخدام الآلات

---

(١)جوليان هكسلى، الانسان فى العالم الحديث، ترجمة حسن خطاب، ص ٢٥٩.

بديلا لعضلات الانسان الى تحرير جهوده واطلاق طاقاته وقدراته بحيث يمكن أن تتصرف الى الخلق والإبداع. وقضت مكتشفات العلم فى ميدان العلوم الحيوية على ما كان يتهدده من أخطار المرض والموت المبكر. بيد أن تلك المبتكرات والمكتشفات كانت بمثابة المطرقة، يمكن أن توجه للبناء، كما يمكن أن تستغل فى التدمير. وهذا هو ما أثبتته الحروب الحديثة التى زادها العلم ضراما وضراوة. كما أكدته بعض المؤسسات الصناعية الكبرى التى أخضعت تطبيقات العلم لاستنزاف المزيد من الأرباح، والقضاء على أعمق القيم النبيلة فى الانسان التى كانت أولى الضحايا التى سقطت فى معارك المزاحمة والمنافسة والمضاربة.

الا أن هناك مفارقة غريبة بصدد العلاقة بين تطبيقات العلم وبين القيم والالتزامات الانسانية.

فلا شك أن تطبيقات العلم تخدم غاية الفاعلية الانسانية القصوى فى كل صورها، وهى التحكم فى الطبيعة، وخلق عالم انسانى فى قلب العالم الغفل. غير أنها تخدم تلك الغاية، وهنا تكمن المفارقة، بطريقة غير علمية! وذلك بمعنى أن تطبيقات العلم لا تحفل دائما بقيم غاية العلم الخاصة وقيم أسلوبه الخاص التى سبق أن فصلنا فيها الحديث.

ولن تزول هذه المفارقة الا اذا استطاع العلم ومعه تطبيقاته أن يجد وسيلة تصل ما بين قيم غايته وأسلوبه الخاص، وبين قيم غاية الفاعلية الانسانية من حيث هى كذلك فى كل المجالات والميادين. وقبل أن نستطرد فى التماس تلك الوسيلة، ينبغى أولا أن نجلو ما تسلم اليه نظرة العلم ومنهجه من قيم والتزامات ينشرها ويذيعها فى المجتمع الانسانى.

يتمثل أثر نظرة العلم ومنهجه عندما تعظم ممارسة العلم وتمتد قيمه الداخلية بنفوذها الى خارجه. فيؤدى ذلك الى تبنى الكثير من المفكرين لروحه واتجاهه فى مواجهة القضايا الانسانية، ولكن على شريطة الوعى بقيم العلم نفسها وتقديرها والاقرار بها جزءا رئيسيا من مجموع القيم الانسانية. وبذلك يسلم بالعلم مرشدا

وهاديا بعد أن كان مجرد وسيلة من الوسائل يمكن أن تبتذلها الفئة الأقوى. ويعنى هذا أن تحطم الجدران العازلة بين الاهتمامات والمطالب العقلية فى العلم وفى غيره. فلا ينبغى اذن أن يتصور الناس أو العلماء أنهم محصورون داخل تخصصاتهم، وحسبهم أن يوقنوا بكفاءتهم فيها، فلا يعنيهم أن يشعروا بالعجز الكامل ازاء المطالب الفردية والعملية الأخرى، فهذا الشعور لابد أن يؤدى بهم الى نقل مسؤلياتهم الانسانية الى من يظنونه أقدر على حملها عنهم، اعتقادا منهم بأن هناك من يفوقهم فى فهم كل شيء. فلذلك استطاع الزعيم النازى مثلا، أن يحكم قبضته على العلماء الألمان الذين انصاعوا لخدمة مزاعمه الخالية من الانسانية، فلم يجد منهم أدنى مقاومة أو معارضة([1]).

ولقد يحتج على ذلك بأن البحث العلمى لا شأن له بمثل هذه المزاعم. ولكننا رأينا أثرها المدمر عندما سلم العلماء بغلق الحدود بين تخصصاتهم وبين سائر المطالب العقلية الانسانية. فقد أدت دعاوى النازى بالقول بتفوق الجنسى الآرى، الى الاتجاه عند علماء الألمان فى عهد النازى نحو التفرقة بين علوم فيزيائية ألمانية وأخرى غير المانية، على أن تكون العلوم الحقة هى تلك العلوم الألمانية. ويشبه ذلك محاولة العهد الستالينى فى الاتحاد السوفيتى التمييز بين علوم بورجوازيه وعلوم برولتيارية.

فهذا "فيليب لينارد" فى كتابه" الفيزياء الألمانية" يقول: " فيزياء ألمانية؟ هكذا يتساءل البعض، وبالأحرى ربما قلت فيزياء آرية أو فيزياء الأجناس الشمالية من بنى الانسان، فيزياء الذين سبروا أغوار الواقع، فيزياء الباحثين عن الحقيقة، فيزياء المؤسسين الحقيقيين للعلم. وقد يعترض على من يقول بأن العلم عالمى، وسيظل عالميا، ولكن هذا القول لغو باطل، فالعلم فى الواقع مثل كل نتاج انسانى آخر أمر عنصرى يشكله الدم"([2]).

Crowther et al,. Science and World Order, P,18(١)

Ibid., P. 124.(٢)

فمثل تلك المزاعم العنصرية تنكر أن يكون العلماء وأعمالهم جزءا من المجتمع العالمى، يتآزرون معا لصونه واثرائه.

وقد حاول " رتشارد جريجورى "رئيس" المجمع البريطانى لتقدم العلم" أن يعلن ذلك الالتزام فى مؤتمر "العلم والنظام العالمى" فى النقاط التالية:

١- كفالة الحرية للتعلم، والفرصة للتدريس، والقدرة على الفهم بغية التوسع فى المعرفة وعلى رجال العلم أن يصونوا ذلك حتى لا تتدهور الحياة الانسانية.

٢- اعتماد المجتمعات من أجل بقائها وتقدمها على معرفة نفسها. ومعرفة خواص الأشياء فى العالم الذى يحيط بها.

٣- مساهمة الأمم وطبقات المجتمع الانسانى فى المعرفة، والانتفاع بالموارد الطبيعية، وفى فهم تأثير ذلك على التقدم الانسانى.

٤- اقتضاء خدمة العلم الاستقلال المقترن بالتعاون، وتأثر العلم باحتياجات الانسان التقدمية.

٥- اعتبار رجال العلم من بين الأمناء والموثوق بهم فى تراث كل جيل، والأوصياء على المعرفة الطبيعية. وهم فى ذلك ملتزمون بتبنى وتنمية واثراء هذا التراث عن طريق الخدمة والممارسة المخلصة الصادقة للمثل العليا.

٦- اتحاد كل جماعات العاملين فى الحقل العلمى فى عضوية وزمالة المجتمع العلمى الذى يتخذ من العالم بأسره وطنا، ومن كشف الحقيقة غايته العليا.

(*) انعقد ذلك المؤتمر فى الفترة ما بين ٢٦ - ٢٨ سبتمبر ١٩٤١ ابان الحرب العالمية الثانية بدعوة من المجمع البريطانى.

٧- ضمان الحرية الفكرية الكاملة، وامكان التبادل العالمى للمعرفة من أجل مواصلة البحث العلمى بحيث لا تقيده أية أغلال على الاطلاق، ولا يمكن أن يزدهر البحث العلمى الا من خلال تطور الحياة المتحضرة المتحررة من القيود([1]).

ولقد خالف معظم العلماء الألمان الاعتقاد بصحة هذه الاهداف، فانفصل العلم الألمانى من جراء ذلك عن العلم العالمى وسلك طريقه اللاعلمى الذى ساقه الى حتفه.

بيد أن عالما ألمانيا عظيما قد خالف عن سنة رفاقه النازيين وهو "هايزنبرج" وقد ألقى محاضرة شهيرة على طلبة جامعة جوتنجن تحت عنوان " العلم كوسيلة للتفهم بين الشعوب". وقد قرر فيها أن العلم يصل الجسور بين الشعوب، وأنه يعاون على زيادة التفهم بينها لأنه عالمى ويوجه أفكار البشر الى موضوعات بعينها لتفهمها كل الشعوب وهى موضوعات يشارك فى حلها كافة العلماء بمختلف لغاتهم وأجناسهم ودياناتهم. وتقرير العلماء للصدق أو البطلان أمر لا يمليه الايمان أو المعتقد أو السلطان. ويؤلف العلماء على هذا النحو طرازا من الحكم هو" جمهورية الحكماء"([2]). ويقول هايزنبرج إن الموقف اللاأدرى الذى يسمى بالعدمية حيث تبدو معه الحياة وقد فقدت الهدف، أو مغامرة علينا أن نتحملها دون أن نفصل فيها برأى، هذه العدمية ليست سوى فريسة للوهم وخداع النفس. وتنشأ عندما يفتقر المرء الى الحاسة السليمة التى تميز بين الصحيح والخطأ، وتفرق بين ما هو خادع، وما هو واقع(٣). وهى الحاسة التى يتمتع بها العلماء فى كل مكان وزمان، فالوعى اذن بأن من طبيعة العلم والمنهج العلمى أن يتخطى حدود موضوعات بحثه ومجال تطبيقاته لينطلق منها الى آفاق انسانية فسيحة. هذا

---

(١)Ibid., PP.125-6

(٢)هايزنبرج ، المرجع المذكور ، ص ص ١١٥-١١٩.

(٣)المرجع السابق، ص ١٣٤.

الوعى هو الذى يظهرنا على ما يمكن أن ينتجه العلم من قيم والتزامات. فقد أصبح العلم، كما يقول "ديوى" طريقا جوهرية لالهام الخيال من ثنايا ما يدخله من أفكار لا تحد امكانياتها حدود، وما يزودنا به من تقدم متصل، وحركة حرة، وفرص متكافئة. فبذلك تسنى للعلم أن يعيد تشكيل النظم الاجتماعية الى المدى الذى ينمى بمقتضاه أخلاقا جديدة، ويحقق قيما مثالية(1).

واذا كان للعلم أن يمتد بقيمه الخاصة خارج نطاقه فانه يصنع ذلك من وجهين: الأول، عن طريق نتائج بعض نظرياته. والثانى عن طريق قيم منهجه نفسه. فأما الوجه الأول، فبوسع العلم أن يؤثر فى نظرتنا المعيارية الشاملة بتأثيره على آرائنا فيما يتعلق مثلا بالمسار الذى تجرى وفقه ظواهر الطبيعة حيث يحتل العلم مكانة الأساطير. فهو عندما يحررنا من أساطير الغائية الشاملة للكون، يتيح لنا الفرصة لاختيار غاياتنا بأنفسنا دون أن تفرض علينا. ومن ثم يعرف الانسان مكانه الحقيقى من العالم، ويعرف صلته ومساواته بغيره من البشر، وأنه كائن متطور، ويضطلع بمسئوليته الكاملة عن مواصلة التقدم الذى يمكن أن يحرزه فى هذا العالم، وأن تبطل لديه محاولات القاء تبعاته على عاتق قوى خارجية. فسوف يغرس العلم قيما، ويكشف عن فضائل جديدة عندما ينظر فى امكانيات الانسان، وحين تبسط أمامه تلك العوامل التى جعلت منه انسانا لا حيوانا، وما جعل من مجتمعاته عالما انسانيا وليس قطعانا من الحيوان.

وأما ما يمكن أن يقوم به العلم من أثر عن طريق قيم منهجه، فأول كل شىء رفضه لكل سلطة خارج النظر والتجريب. وانكاره لكل وصاية يستعير منها العون، وليس له سوى الالتزام الذاتى بالبحث عن الصدق الموضوعى الذى يشاركه فيه كل من يبذل جهده مخلصا للبحث عنه وتأييده بكل ما فى وسعه من طاقة ومقدرة. وبذلك لا يقبل الطرق الملتوية، والتبريرات التى لا تساندها بينة. وبذلك تشترك الانسانية بأسرها فى شرف بلوغ الصدق والحقيقة والعمل بها. ويتضمن هذا الالتزام

J.Dewey, re-construction in Philosophy, P.72(1)

اقرارا صريحا بقيمة أساسية هى عالمية العلم، لأن الحقيقة تتجاوز الحدود القومية، والفروق العنصرية، والمصالح السياسية. وتنطوى عالمية العلم على الاقرار بالمساواة بين البشر لأن الحقيقة لا تسفر عن وجهها للبعض دون الآخر، فحسبنا أن نسلك طريقها مؤيدين بنظرة واحدة، ومنهج مشترك. ومن قيم العلم احترام حرية الفكر واستقلاله، ولاشك أن تلك القيمة يمكن أن تحدث تجديدا واسعا فى مجالات أخرى غير العلم.

وحرية التعبير عن الفكر، مهما يلحقها من شوائب التطرف تعين الحقيقة على الظهور. وقيم العلم تريد أن تصون هذه الحرية من عبث النزعات الدوجماطية. ومن عدوان الاستبداد ومن سطوة المال ذلك المال الذى نجده دائما على استعداد لن يشترى وسائل التعبير عن الفكر أو يشترى الفكر نفسه. ولنذهب الى أبعد من هذا، فنقول مع "ألبير بابيه" بأن القيمة التى يستلهمها العلم لاتقتضى أن نسمح لغيرنا من الناس أن يفصحوا عما يجول بخواطرهم فحسب، بل تتطلب أن ننصت اليهم، لا أقول بلا تحيز، بل بذلك القدر من التعاطف الذى يصاحب كل جهد لتمام التفهم([1]). وقد حان الوقت لأن يمتد ذلك الجهد الملتزم الى كافة مجالات الفكر والسلوك الانسانية.

ويبدو أن القضية التى تزعم الفصل الجازم بين العلم والقيم قد صقلها طول الترديد والتكرار حتى غدت مسلمة لاسبيل الى النيل منها. غير أن من المرجح أن قوة اقناعها تعود الى افتراضين مضمرين. الأول النظر الى العلم وكأنه بناء مكتمل معطى، ومصاغ على قدر محتواه المعرفى الراهن.

ويقوم الافتراض الثانى على تصور النشاط الانسانى منقسما الى دواوين أو مناطق وأقاليم تنتصب بينها الحدود والسدود.

---

(١)ألبير بابيه، دفاع عن العلم ترجمة د. عثمان أمين، ص ص ٩٧-٩٩

وكان اغتراب العلم محصلة لهذين الافتراضين بحيث تصورنا العلم كائنا مستقلا عن الانسان، ومحلقا فى عوالمه، له أن يثبت من الأمور وأن يدحض غيها، ماشاءت له قدرته التى لا شأن لها بأمال الانسان وغاياته وقيمه. وهذا هو ماحدا بالكثير من المفكرين الى مناقشة الصلة بين العلم والانسان! هل هو مشيد أو مدمر، وهل يمكن تسخيره للخير أم للشر، الى آخر هذه القائمة المعهودة من موضوعات الجدل والحوار، وكأن العلم قد صار شيئا آخر غير الانسان، صانعه وخالقه، وعلينا اما أن نروضه أو نسقط تحت عجلته.

ولكن، اذا كان ضمان التزام العلماء بقيم المنهج العلمى لايقوم الا من خلال ممارستهم للمنهج بالفعل بوصفهم علماء فكيف نضمن التزام الآخرين بها خارج نطاق العلم نفسه؟

فالمجتمع الانسانى لا يشكل العلماء أغلبيته. وكذلك الاشراف على تطبيق نتائجه، بل والاشراف على بحوثه نفسها من حيث الادارة والتمويل لا يتعهده العلماء بأنفسهم. ومن ثم كانت النتيجة المؤسفة أن أُغلقت على العلماء وقيم علمهم أبواب دون غيرهم من البشر واذا ما تم اللقاء بينهم وبين المجتمع، فعن طريق "منفذين أو "متعهدين" آخرين من الذين يفيدون من تطبيق العلم. وهكذا أو شك هذا الانفصال أن يعزل بين عالمين أو ثقافتين، ثقافة العلم، وثقافة مغايرة للعلم. وقد أدى ذلك الى ما يمكن أن يسمى بالتخلف الثقافى أو الفجوة بين ثقافتين Cultural lag التى تتعثر فيها قيم المجتمع الانسانى عن متابعة قيم العلم.

وقد حاول الكثير من المفكرين علاج ذلك التخلف بطرق متفاوتة. فانصرف البعض الى تصميم اليوتوبيات التى حشد لها ما تخيله أساسا علميا يكفل افادة الانسانية من العلم.

وعنى البعض بالدفاع عن اقامة حكومة عالمية تقضى على شرور استخدام العلم فى الحروب والمنازعات. كما حاول فريق آخر أن يكفل استقامة تطبيق العلم

بوضع مخططات أهاب بالدولة أن تنتهجها، على حين قنع آخرون بالتماس أساليب العلم حسب مقتضى الحال، ووفق ما يرونه لازما لتحقيق أهدافهم.

وعلى هذا الوجه رسخ الاعتقاد بأن العلم لا يعدو أن يكون وسيلة من بين الوسائل، بينما تكون الغايات المستهدفة والقيم الموجهة أمرا آخر لاشأن للعلم وقيمه بها.

بيد أننا نعتقد أن العلم ليس كذلك، فبه من الغايات والقيم ما يزيد على كونه مجرد وسيلة ناجعة. بل يمكن لغاياته وقيمه، لو أتيح لها الفرصة، أن تمتد وتؤثر خارج منطقة نفوذه المحدودة. ولعل السر في سوء تقدير قيم العلم، والعجز عن الالتزام بها هو أن العلم ما يزال يعمل فى نطاق ثقافة متخلفة عنه، وسابقة على تقدمه. أو على حد تعبير " ديوى": " ماتزال معتقد اتنا عن القيم واقفة فى ذلك الموضع الذى كانت معتقداتنا تشغله قبل الثورة العلمية" ([1]).

اذن، فكيف نقاوم ذلك التخلف الثقافى، ونضع قيم العلم حيث ينبغى أن تبدع وتؤثر؟

أو بعبارة أخرى، أين نجد الضمان على فعالية قيم العلم وامكان توسعها وامتدادها خارجه؟

لاريب أن الفلسفة على استعداد لأن تقترح لنا هذا الضمان بما تزودنا به من نظرة شاملة واطار معيارى مستوعب. غير أنها ستقدم لنا هذا الضمان، على نحو ما تقدم به افتراضاتها الواسعة التى لا تستوجب تحققا مباشرا على نحو ما رأينا فى حديثنا عن الفلسفة فى الفصل الأول، فهذا الضمان الفلسفى، المتعدد المواقف، قاصر لا يكفى، وسيعيدنا مرة أخرى الى معترك الجدل والحوار الذى لايسلم الى اتفاق.

---

(١)ديوى، البحث عن اليقين، ترجمة د. أحمد فؤاد الأهوانى، ص ٢٨٤.

ولكن لماذا ندير ظهورنا للبحث العلمى، لنفتش عن مجال أخر نجد فيه الضمان، أو القناة المأمونة، أو الجسر الذى يوثق الصلة بين العلم والانسان ويجعلها على مستوى الوعى والممارسة معا؟

لماذا لانطلبها من العلم نفسه، ولكنَ دون أن نقصد بالعلم هنا، العلم الطبيعى، الذى طوفنا بأنحائه عبر فصول الكتاب كله. وذلك لأن العلم الطبيعى مايزال، كما رأينا، واقفاعلى الجانب الآخر من الهوة التى تفصله عن تطبيقاته فى المجتمع الانسانى. ولا يمكن، بطبيعة الحال، أن نتخيل أن قيمه والتزاماته تعمل آليا بحيث تنطلق فى طريقها دون عقبات، من ممارسة المنهج العلمى الى التأثير فى المجتمع.

فالحل العلمى الذى نقصده هنا هو "العلم الاجتماعى".

فلئن كنا نعرف ما يحرك العلم، ويبعث على نشأته، وما ينطوى عليه، فاننا لسنا على مثل ذلك اليقين فى معرفة ما يحرك المجتمع، وما يدفعه الى النمو والتطور وما يدور فيه من صراع أو توازن، وما يستهدف من غايات قد تكون متضاربة.

فما ينقصنا هو أن نبلغ فى علوم الانسان والمجتمع المستوى، وليس النموذج، الذى بلغته علوم الطبيعة. فعندئذ يمكن أنِ نبحث، علميا، مطالب المجتمع وأن ندرس قيمه وتطورها، وأن نعرف مصالح عناصره، وأن ندرك اتجاه حركته.

وعلى هذا النحو نكون حينئذ على وعى بالتيارات الخفية التى تصادر العلم لحسابها، وتشوه وجهه الانسانى، ومتى عرفنا اتجاه تطور الانسان والمجتمع، ففى مقدورنا أن نعبىء له كل فاعلياتنا، ومنها العلم الطبيعى، ولن تخدعنا مزاعم أصحاب المصالح التى يتشبثون بها ابقاءًا على فلول مرحلة تاريخية آذنت بالمغيب.

ولن يحدث هذا بالطبع فى وقت قصير، بل سيتطلب زمانا طويلا حتى يصل العلم الاجتماعى الى ما ينبغى أن يبلغه من دقة وموضوعية واتفاق من الجميع على

نظرياته ونتائجه(*). وساعتها لن يكون ثمة مكان أو تأثير لخطب رجال السياسة التى يلقى اليوم انحرافها عن الحقيقة قبولا واستحسانا.

وما ننشده من العلم الاجتماعى ليس هو ما توهمته النزعة العلمية المغالية scientism فهى تحاول من تطبيق المناهج التجريبية والكمية التى تصطنعها العلوم الطبيعية على الظواهر الانسانية على نحو يتطرف فى تبسيط المعالجة العلمية واختزالها الذى يبدو معه الانسان كما لوكان حيوانا أو حشرة أو حتى جهازا آليا يفتقد الحرية والغائية والقيمة.

وليس من الخطأ استخدام التجريب والتكميم فى علوم الانسان والمجتمع، ولكن الخطأ فى رد الانسان الى موضوع فيزيائى لاشأن له بالقيم بينما العلوم الاجتماعية لا يمكن أن تغفل القيم فى دراسة الانسان وهنا يكون اختلافها عن العلوم الطبيعية التى لا تجعل من القيم موضوعا من بين موضوعات دراستها.

غير أن استخدام الباحث الاجتماعى لمصطلحات أو مفهومات القيمة كمقولات وفئات تفسيرية لا يعنى أنها تعبيرات عن تقويماته وتحيزاته وميوله الخاصة، ولكنها مفترضات لتفسير الالتزامات القيمية الرئيسية الموضوعية والقائمة فى الظواهر الانسانية والاجتماعية نفسها.

وينبغى أن يكون بلوغها والكشف عنها عن طريق أشد ضروب الامتحان والفحص دقة وصرامة لما يؤدى اليه تحليل الوقائع.

وسيعاوننا العلم الاجتماعى حينذاك على دراسة العلم الطبيعى نفسه من حيث هو قوة ثقافية مؤثرة، وذلك لأن "العلم" يخلق عالما جديدا له غاياته ووسائله التى تحمل الصور الثقافية الأخرى على أن تواجهها وتستجيب لها، وتتكيف معها.

(*) أوضح المؤلف هذا الاقتراح فى كتابه : الموضوعية فى العلوم الانسانية ـ عرض نقدى لمناهج البحث، القاهرة، دار الثقافة للنشر، ١٩٨٠.

وبذلك تغدو تطبيقات العلم موضوعا لدراسة العلوم الاجتماعية حيث تتكشف صلتها بأهداف الانسان، ولا تعود طقوسا تمارس فى الخفاء دون أن نعرف الأهداف والأهواء التى تخدمها، ومن ثم تستبق العلوم الاجتماعية مخاطر التطبيق، كما يمكنها أن تهيئ له السبيل على أسس من التخطيط العلمى الشامل، والا ألفينا أنفسنا عرضة لأن تنطبق علينا العبارة المعروفة: أننا نعرف ثمن كل شئ ولا نعرف قيمة أى شئ!

وبالعلوم الاجتماعية فحسب يمكن أن نقهر اغتراب العلم، وبها يمكن أن ننظم بوعى ما خلقته قوى الثقافة فيما مضى عن غير وعى. ولن يظل العلم جبارا أسيرا، ومسخرا فى بلاط طاغيه . فهو ما يزال خادما لبعض الأهداف ويقدم الوسائل لتحقيقها ولكنه لا يشارك فى صوغ هذه الأهداف.

ولكن على أساس من الدراسة العلمية للمجتمع، يتخذ العلم مكانته الأصلية الواعية من الثقافة، وينساب التزامه القيمى فى مجراه المتجه الى تحقيق غاية الفاعلية الانسانية وهى احكام السيطرة على الطبيعة لصالح الانسان ولا يتحقق ذلك الا اذا فهمنا المجتمع الانسانى، هنا وهناك، فهما علميا يساعدنا على تنميته وتقدمه.

وعندئذ لن يظل للتوجس من العلم، أو من تقديسه على السواء مسوغ مشروع ما دام قد تيسر لوعينا استرداده لعالم الانسان.

المراجع

أولاً- المراجع العربية:

١- أينشتين ، وليوبولد أنفلد. تطور علم الطبيعة، ترجمة د.عبد المقصود النادى و د.عطية عبد السلام عاشور، القاهرة الانجلو المصرية١٩٥٩.

٢- د. أحمد فؤاد الأهوانى، فجر الفلسفة اليونانية، القاهرة، عيسى البابى الحلبى،١٩٥٤.

٣- د.أحمد فؤاد الأهوانى، جون ديوى، القاهرة دار المعارف، ١٩٥٩.

٤- ألبرت شفايتسر، فلسفة الحضارة ، ترجمة د. عبد الرحمن بدوى، القاهرة المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر.

٥- ألبير بابيه، دفاع عن العلم ترجمة د. عثمان أمين، القاهرة البابى الحلبى، ١٩٤٦.

٦- بول موى، المنطق وفلسفة العلوم، فى جزئين، ترجمة د.فؤاد زكريا، القاهرة نهضة مصر، ١٩٦١.

٧- د. توفيق الطويل، أسس الفلسفة، القاهرة النهضة المصرية، الطبعة الثالثة، ١٩٥٨.

٨- د. توفيق الطويل، جون ستورت ميل، القاهرة، دار المعارف.

٩- توبيا دانزج، العدد لغة العلوم ترجمة د. أحمد أبو العباس، القاهرة، مكتبة مصر، ١٩٦٥.

١٠-جون ديوى. المنطق نظرية البحث. ترجمة د. زكى نجيب محمود، القاهرة، دار المعارف، ١٩٦٠.

١١-جون ديوى، البحث عن اليقين، ترجمة د. أحمد فؤاد الأهوانى عيسى البابى الحلبى، القاهرة، ١٩٦٠.

١٢-جون كيمينى، الفيلسوف والعلم، ترجمة د. أمين الشـريف، المؤسسـة الوطنيـة، بيروت،١٩٦٥.

١٣-جميس جينز، الكون الغامض، ترجمة عبد الحميد مرسى، ادارة الترجمة بوزارة المعارف، القاهرة، ١٩٤٢.

١٤-جورج سارتون، تاريخ العلم، الجـزء الثـالث، ترجمـة د. توفيـق الطويـل وأخرين، دار المعارف، القاهرة، ١٩٦١.

١٥-جورج سارتون، تاريخ العلم والانسية الجديدة ترجمة اسماعيل مظهر، النهضة العربية، القاهرة، ١٩٦١.

١٦-جورج سارتون، العلم القديم والمدنية الحديثة، ترجمـة د. عبد الحميد صبره، النهضة العربية، القاهرة، ١٩٦١.

١٧-جورج سارتون، العلم الاسلامى، فـى كتـاب الشـرق الأدنـى مجتمعـه وثقافتـه، تحرير كويلر يونـج، ترجمـة د. عبد الرحمـن أيـوب، دار النشـر المتحـدة، القاهرة، ١٩٥٧.

١٨-جورج لندبرج، هل ينقذنا العلـم، ترجمـة د. أميـن الشـريف، دار النهضـة العربية، بيروت، ١٩٦٣.

١٩-داجوبرت رينز، فلسفة القرن العشـرين، ترجمـة عثمـان نويـه، مؤسسـة سـجل العرب، القاهرة، ١٩٦٣.

٢٠-راندال، تكوين العقل الحديث، فى جزئين، ترجمة د. جورج طعمة دار الثقافـة بيروت، ١٩٥٨.

٢١-رينيه ديبو، رؤى العقل، ترجمة د. فؤاد صروف، المؤسسة الوطنية، بـيروت، ١٩٦٢.

٢٢-د. زكى نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، القاهرة، الأنجلو المصرية، ١٩٦٠.

٢٣-د. زكريا ابراهيم، "المعرفة العلمية وطبيعتها"، الفكر المعاصر،عدد١٠.

٢٤-د. زكريا ابراهيم، قيمة العلم بين النظر والتطبيق"، الفكر المعاصر عدد ١٢.

٢٥-د. زكريا ابراهيم، برجسون، القاهرة، دار المعارف ١٩٥٦.

٢٦-سوليفان، آفاق العلم، ترجمة محمد بدران وعبد الحميد مرسى، القاهرة، وزارة المعارف، ١٩٤٦.

٢٧-د. عبد الحميد بدوى، اشبنجلر، القاهرة، النهضة المصرية ١٩٤٥.

٢٨-د. عثمان أمين، شيلر، القاهرة، دار المعارف، ١٩٥٧.

٢٩-د. سامى النشار، مناهج البحث عند مفكرى الاسلام، دار المعارف، القاهرة، ١٩٦٦.

٣٠-د. على مصطفى مشرفة، مطالعات علمية، مطبعة الاعتماد القاهرة، ١٩٤٣.

٣١-د. فؤاد زكريا، الانسان والحضارة فى العصر الصناعى مركز كتب الشرق الأوسط، القاهرة، ١٩٥٧.

٣٢-كارل بيكر، المدينة الفاضله عند فلاسفة القرن الثامن عشر، ترجمة محمد شفيق غربال، الانجلو المصرية، القاهرة، ١٩٥٨.

٣٣-كارل بوبر، عقم المذهب التاريخى، ترجمة د. عبد الحميد صبره، منشأة المعارف، الاسكندرية، ١٩٥٩.

٣٤-كولبة، المدخل الى الفلسفة، ترجمة د. أبو العلا عفيفى، النهضة المصرية، القاهرة، ١٩٦٥.

٣٥-كراوذر، صلة العلم بالمجتمع، ترجمة حسن خطاب، دار النهضة، القاهرة.

٣٦-د. محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث، الانجلو المصرية، القاهرة، الطبعة الثانية، ١٩٥٣.

٣٧-د. نجيب اسكندر وأخرون، الدراسة العلمية للسلوك الاجتماعى، مؤسسة المطبوعات الحديثة، القاهرة، ١٩٦٠.

٣٨-د. نجيب اسكندر وآخرون، التفكير الخرافى، بحث تجريبى، القاهرة، الانجلو المصرية، ١٩٦٢.

٣٩-ولف، فلسفة المحدثين والمعاصرين، ترجمة د. أبو العلا عفيفى، لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة ١٩٣٦.

٤٠-ولف، عرض تاريخى للفلسفة والعلم، ترجمة محمد عبد الواحد خلاف، لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، ١٩٣٦.

٤١-هكسلى، الانسان فى العالم الحديث، ترجمة حسن خطاب النهضة المصرية المصرية، القاهرة.

٤٢-هكسلى، تأملات فى معنى التقدم، ترجمة محمود أمين العالم، مجلة علم النفس، عدد ٣، مجلد٣.

٤٣-ويل ديورانت مباهج الفلسفة، الكتاب الأول، ترجمة د. أحمد فؤاد الأهوانى، الأنجلو المصرية، ١٩٥٧

٤٤-هايزنبرج، ف، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ترجمة د. أحمد مستجير، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٧٢.

٤٥-هيلير ـ كونى، هايزنبرج وميكانيك الكم، ترجمة وجيه السمان، دمشق: منشورات وزارة الثقافة، ١٩٧٠.

٤٦-رايشنباخ، هـ . نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة د. فؤاد ذكريا القاهرة، دار الكاتب العربى للطباعة والنشر، ١٩٦٧.

ثانيا – المراجع الأجنبية:

1- Ayer, Philosophical Essays, Macmillan, London,1963.

2- Ach, S., Sociol Psychology, Prentice Hall,N.Y., 1952.

3- Afanasyev, V., Marxist Philosophy, Progress Publishers, Moscow,1965.

4- Bachelard, G., La Formation de L'esprit Scientifiques, Libraire philosophique, Paris, 1947.

5- Le Nouvel Esprit Scientifique, P.U.F., Paris 1958.

6- Barber, B. and Hirsch, W., (editors) The sociology of science, The Free press of Glencoe, N.Y., 1962.

7- Barnett, L., The Universe and Dr, Einstein, Mentor Books, The New American liberary, N.y., 1950.

8- Becker, H., Through Balues to social Interpretation, Duke University press, Durham, 1950.

9- Bernard, C. An troduction A L'etude de la Medicine Experimeentale, Hachette, Paris, 1943.

10- Bernal, J,.The Social Function of science, Routledge and sons, London, 1942.

11- Bronowski, J., The common sense of science, penguin Books, Middle sex, 1960

12- Science and Human Values, Hutchinson, London, 1961.

13- and Mazlish, D., The Western Intellectual Tradition, Penguin Books, Middle sex, 1963.

14- Brown, C. and Ghiselli, E., Scientific Mechod in psychology, McGraw - Hill, N.Y., 1955.

15- Brumwell, J., (editor), This Changing World, Routledge and sons, London, 1944.

16- Cassirer, E. An Essay On Man, Doubleday Anchor Books, N.Y., 1953.

17- Cornforth M., Materialism and the Dialectical Method, Internotional publishers, N.Y., 1953.

18- Cohen, M.and Nagel, E., An Introduction to logic and Sc'entific Method, Harcourt Brace, N.N., 1943.

19- Conant, J., Science and common sense, Yale University Press, New Hacen, 1961.

20- Crowther, J.et al., Science and world Order, Penguin Books, Middle sex, 1943.

21- Davidson, R., (editor) The Search For Meaning in Life, Readings in Pghilosophy of Science, Holt Rinehart, N.y., 1962.

22- Dewey, J., Reconstruction In Philosophy, Mentor Books, N.Y.. 1954.

23- Frank, P., Philosophy of Science, Printice Hall, N.Y., 1962.

24- George, F.H., Automation, Gyberetics and Society, Philosophical Liberary, N.y., 1959.

25- Haldane, J., Science and Everyday Life, Penguin Books, Middle sex, 1942.

26- The incquality of Man, Penguin Book, Middle sex, 1938.

27- Haris, E., Nature, Mind and Modern Science, George Allen, London, 1945.

28- Hawkins, D., The Language of Nature, Freeman and Company, San Francisco, 1963.

29- Hall, A., The Scientific Revolution, Longmanns, London, 1954.

30- Hobbs, A., Scial Problems and Scientism, the Stackpole Company, Pennsylvania, 1953.

31- Herzberg, A., The Psychology of Philosophers, Kegan Paul, London, 1929.

32- Hook, S., The Quest for Being, St Maritan Press, N.Y., 1960.

33- Hull, W., History and Philosophy of Science, Longmans London, 1959.

34- Huxley, J., (editor) TheHumanist Frame, George Allen, London, 1962.

35- James Jeans, Physics and Philosophy, Cambridge University Press, Cambridge, 1948.

36- Joad, C., Guide to Philosophy, Bictor Crollance, London, 1946.

37- Jeffreys, M., Personal Values in the Modern World, Penguin Books, Middle sex, 1962.

38- Jeffreys, H., Scientific Method and Philosophy, In Science News, No. 3, 1947, Penguin Books.

39- Kourganoff, V., La Recherche Scientifique, P.U.F., Paris 1958.

40- Lainont, C., Humanism As A Philosophy, Watts, London, 1952.

41- Lankester, R., Science From Easy Chair, Methuen.London, 1919.

42- Mannheim.h., Ideology and Utopia, Kegan Paul, London, 1940.

43- Madden, E., (editor), The Structure of Scientific Thought, Routledge and Kegan Paul, London, 1960

44- Kuwnetsov, B., "Einstein and Dostoevski", Diogenes, Spring 1966,No.53.

45- Morton, A., Languge of Men, Cobbett Press, London, 1945.

46- Murply, G., Human Potentialities, George Allen London 1960.

47- Poincaré, H., La Valeur de la Science Flammarion, Paris, 1917.

48- Science et L'hypothese, Americ-Edit., Rio De Janhiro.

49- Payke, M., The Boundaries of science, Penguin Books Middle sex, 1963.

50- Peirce, C., Values in A Universe of chance, (selected writings edited by wiener) Doubleday, N.Y., 1958.

51- Ruth Benedict, Patterns of Culture, New American Liberary, N.Y., 1955.

52- Russell, B., The Scientific Outlook, George Allen, London, 1934.

53- What Ibelieve, Kegan Paul, London, 1933.

54- Let The People Think, Watts, London, 1943.

55- Saparina, Y., Cybernetics Within Us, Peace Publishers, Moscow.

56- Sarton, G., A Guide to the History of Science, Chronic Botanica Company. Waltham 1952.

57- Schoeck, H., and Wiggins, j., (editors (Scientism and Values, van Nestrand company, New Jersey,1960.

58- Schilpp, P. (editor) Albert Einsteim, Philosopher Scientist, two volumes, Harper and Brothers, N.Y., 1959.

59- Cuitis, J., Social Psychology, Megraw Hill, N.Y., 1960.

60- Schlatter, R, et al., (editors (Philosophy, Prentice Hall, New Jersey,P.1964.

61- Sullivan, J., Gallio, or The Tyranny of Science, Kegan paul, London, 1928.

62- Stein, M., and Heinze, S. (editors) Greativity and the Individual, The Free ress of Glencoe, Ghicago. 1946.

63- Tsanoff, R., The Moral Ideals of Our Civilization, George Allen, London, 1947.

64- Toulmin, S., The Philosophy of Science Hutchinson House, London, 1953.

65- Waddington,c.The Scientific Attitude, Penguin Books 1941.

66- Science and Ethics, George Allen, London. 1944..

67- Walker, M., The Nature of Scientific Thought, Prentice Hall, New jersey, 1963.

68- Whitehead, A., Science and The Modern World, Mentor Book, N.Y., 1952.

69- Adventures of Ideas, Cambridge Unibersity Press, 1947.

70- Whyte, L., Archimedes or, The Future of Physics, Kegan Paul, London, 1929.

71- Wiener, P.(editor) Readings in Philosophy of Science, Charles Scribner's Sons N.Y., 1953.

72- Kuhn, T., The Stucture of Scientific Revolutions Chicago, 1970.

73- Farrington, B.,Greek Science, two volumes, Penguin Books, Middle sex 1944.

74- Pearson, K., The Grammar of Science, Tnhe Meridian liberary, 1957.

75- Poincaré, H., Science et Methode, Flammarion, Paris, 1920.

76- Encyclopeadias and Dictionaries:

77- Encyclopeadia Britannica, 1957.

78- Encyclopeadia of Religion and Ethics, 1921.

79- Encyciopeadia of Morals, edited by Fern, V., Philosophical Library, N.Y., 1956.

80- Encyclopeadia of the Social Sciences, edited by Edwin Seligman, Macmillan, N.Y., 1959.

81- Dictionary of Philosohy and Psychology, edited by Baldwin, Macmillan, N.Y., 1925.

82- Dictionary of Philosophy, edited by runes, D. George Routedge, London, 1944.

83- Dictionary of Science, edited by Uvarov, E., and Chapman, D., Penguin Books, London, 1954.

٢٠٠٢ /١١٨١٣

I. S. B. N 977 01 7921 - 3



لقد أدركنا منذ البداية أن تكوين ثقافة المجتمع تبدأ بتأصيل عادة القراءة، وحب المعرفة، وأن المعرفة وسيلتها الأساسية هى الكتاب، وأن الحق في القراءة يماثل تماماً الحق فى التعليم والحق فى الصحة.. بل الحق فى الحياة نفسها.

سوزان مبارك

الثمن ٢ جنيهاً